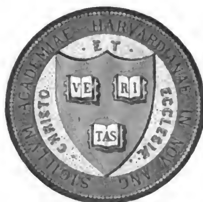
Beiträge zur Geographie des mittleren Deutschland

Friedrich Ratzel, Verein für Erdkunde zu ...


HARVARDIANAE
ACADEMIAE
SIGILLUM
IN CHRISTO
ET
ECCLESIAE
NOV ANG
VE
RI
TAS

o

WISSENSCHAFTLICHE

VERÖFFENTLICHUNGEN

DES

VEREINS FÜR ERDKUNDE

ZU LEIPZIG.

VIERTER BAND.



LEIPZIG,
VERLAG VON DUNCKER & HUMBLOT.
1899.

⊙ *mal.*

BEITRÄGE

ZUR

GEOGRAPHIE DES MITTLEREN DEUTSCHLAND.

HERAUSGEGEBEN
IM AUFTRAG DES VEREINS FÜR ERDKUNDE UND DER
CARL RITTER-STIFTUNG

VON

FRIEDRICH RATZEL.

MIT ABBILDUNGEN UND KARTEN IN LICHT- UND IN STEINDRUCK.



LEIPZIG,
VERLAG VON DUNCKER & HUMBLOT.
1899.



Pierer'sche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. in Altenburg.

INHALTSVERZEICHNIS.

I.

Die Seen des Böhmerwaldes.

Eine geologisch-geographische Studie, zugleich ein Beitrag zur Lösung des Karproblems.

II.

Der Fläming.

Von

Dr. Emil Schöne . . . . 91—194

III.

Über den Parallelismus der Gebirgsrichtungen

mit besonderer Berücksichtigung der Hauptrichtungen des hercynischen Systems.

Von

A. Gukassian . . . . 195—279

IV.

Kritik orometrischer Werte

und Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen im Thüringerwald i. e. S.

Von

DIE SEEN DES BÖHMERWALDES

EINE GEOLOGISCH-GEOGRAPHISCHE STUDIE, ZUGLEICH EIN BEITRAG ZUR LÖSUNG DES KARPROBLEMS.

VON

Dr. PAUL WAGNER.

I. EINLEITUNG.

Landschaftliches Charakterbild.

Mitten im Waldesgrün und Felsengewirr des böhmisch-bayrischen Grenzgebirges liegt eine Anzahl dunkler Seen, zum Teil so klein, dafs die Wissenschaft sie nur mit dem Namen „Gebirgsweiher" benennen möchte, und doch bedeutend in ihrer Wirkung durch die grofsartige Erscheinung ihrer Umgebung. Tiefeingesenkt in die Flanken der höchsten Gipfel — gleichsam in einer lehnstuhlartigen Nische — werden sie überragt von einer hohen „Seewand", abgesperrt durch riesige Blockanhäufungen und rings umrahmt von hochstämmigem Nadelwald. Ihre Naturschönheit, ihre tiefe Einsamkeit hat schon manchen Reisenden erfreut, selbst einen Dichter zu klassischer Schilderung begeistert. „Ein gespanntes Tuch ohne eine einzige Falte" — sagt Ad. Stifter[1] vom Plöckensteinsee — „liegt er weich im harten Geklippe, gesäumt von einem dichten Fichtenbande, dunkel und ernst, daraus manch einzelner Urstamm den ästelosen Schaft emporstreckt, wie eine altertümliche Säule. Gegenüber diesem Waldband steigt ein Felsentheater lotrecht auf, wie eine graue Mauer, nach jeder Richtung denselben Ernst der Farbe breitend, nur geschnitten durch zarte Streifen grünen Mooses und sparsam bewachsen mit Schwarzföhren, die aber von solcher Höhe so klein aussehen, wie Rosmarinkräutlein . . . . Da in diesem Becken buchstäblich nie ein Wind weht, so ruht das Wasser unbeweglich, und der Wald und die grauen Felsen und der Himmel schauen aus seiner Tiefe heraus wie aus einem ungeheuern schwarzen Glasspiegel. Über ihm steht ein Fleckchen der tiefen, eintönigen Himmelsbläue. Man kann hier tagelang weilen und

[1] Ad. Stifter, Studien. Bd. II. 1841. Der Hochwald.

sinnen, und kein Laut stört die durch das Gemüt sinkenden Gedanken, als etwa der Fall einer Tannenfrucht oder der kurze Schrei eines Geiers . . . . Oft entstieg mir ein und derselbe Gedanke, wenn ich an diesen Gestaden saſs: als sei es ein unheimliches Naturauge, das mich hier ansehe — tief schwarz, überragt von der Stirn und Braue der Felsen, gesäumt von der Wimper dunkler Tannen — drinnen das Wasser regungslos, wie eine versteinerte Thräne".

Und ein „Seebach" sendet das Wasser zu Thal, daſs es rauscht und hüpft über mächtige Blöcke mitten im Waldesdunkel. „Die vielzweigige Erle geht am Wasser hin, die leichte Buche mit den schönfarbigen Schäften, die feste Eiche, die schwankenden Halme der Fichten stehen gesellig und plaudern bei gelegentlichen Windhauchen; die Espe rührt hierbei gleich alle ihre Blätter, daſs ein Gezitter von Grün und Silber wird, das die Länge lang nicht auszutaumeln und auszuschwingen vermag; der alte Ahorn steht einsam und greift langarmig in die Luft; die Tanne will erhabene Säulengänge bilden, und die Büsche, Beeren und Ranken — gleichsam die Kinder — sind abseits und zurück in die Winkel gedrängt, daſs mitten Raum bleibe für hohe Gäste."

Dies ist das Landschaftsgemälde, das mit wenig Änderungen auf alle unsre Seen paſst; denn sie alle gehören in mehr oder weniger typischer Ausbildung in die gleiche Kategorie, die Klasse der Cirkusseen.

Historischer Überblick über die wichtigste Litteratur.

Wie das ganze Waldgebirge bis in die neueste Zeit in der Verborgenheit jungfräulichen Urwaldes lag, ohne bedeutende Siedelungen, fern von groſsen Verkehrsstraſsen, abseits vom Strome der Reisenden, so war es auch in wissenschaftlicher Beziehung lange eine terra incognita.

Die Geologen bildeten die Pioniere der Forschung. Männer wie Winneberger[1], Hochstetter[2], Gümbel[3], vom Rath[4] (dazu neuerdings Katzer[5]) enthüllten die geognostische Beschaffenheit des

---

[1] Geognostische Beschreibung des bayr. Waldgebirges. 1851.

[2] Jahrbuch der K. K. geol. Reichsanstalt. 1854, S. 1, 567; 1855, S. 10, 749; 1856, S. 135.

[3] Geognost. Beschreibung des ostbayr. Grenzgebirgs. Gotha 1868; neu: v. Gümbel, Geologie v. Bayern, Bd. II. Kassel 1894.

[4] Cordieritgneiſs v. Bodenmais. Correspondenzbl. des nat.-hist. Vereins der preuſs. Rheinl. 1879, S. 106 etc.

[5] Geologie von Böhmen. Prag 1892.

Gebiets. Sendtners[1] musterhafte Arbeit schildert die Vegetation in besonders eingehender Weise. Für das Bedürfnis der Reisenden sorgten zunächst die Führer von Wenzig und Krejici[2], Willkomm[3], Möchel[4]. Nach diesen erschien manches Reisehandbuch[5]; aber sie alle sind mehr oder weniger wissenschaftlich unselbständige, zum Teil sogar ganz kritiklose Arbeiten, die für unsre Zwecke wenig Bedeutung haben.

Als dann das Königreich Böhmen in einzelnen Bezirken gewissermaſsen unter einen Stab von Forschern verteilt wurde, hielt die Wissenschaft auch wieder Einzug im Böhmerwalde. Studnička[6] organisierte ein weit verzweigtes ombrometrisches Beobachtungsnetz, von dem noch gegenwärtig Material gesammelt wird. Besondere Fortschritte machte die Zoologie, als Frič[7] seine „fliegenden Stationen" auch an einige der Seen verlegte und dadurch eine Menge wertvoller Aufschlüsse erhielt, deren endgültige Bearbeitung soeben zum Abschlusse gelangt ist.

Einen weiteren Anstoſs erhielt die Forschung, als durch die

---

[1] Die Vegetationsverhältnisse des bayr. Waldes. 1860.

[2] Wenzig u. Krejici, Der Böhmerwald. Prag 1860.

[3] Der Böhmerwald. Prag 1878.

[4] Průvodce na trati Plzeň - Eisenstein - Deggendorf 1878. (Auch deutsch.) Möchel, Auf den Osser über den Teufelssee u. Schwarzen See. Bohemia 1877 Nr. 191.

[5] Ferner wurden verglichen:

Pascher, Führer durch den Böhmerwald 1878.

Pascher, Der Spitzbergtunnel. 1878. (Mit geolog. Durchschnitt.)

Řivnáč, Führer durch den Böhmerwald, von F. A. Borovský. Prag 1883.

Führer durch den Böhmerwald. durch den Böhmerwaldbund herausgegeben, 1. Aufl., 1888. (Ausführl. Litteraturverzeichnis!)

Mayenberg, Führer durch den bayrischen Wald. 9. Aufl. 1896. (Brauchbare Karte, vom Waldverein herausgegeben.)

[6] Vergl. Studnička, Grundzüge einer Hyëtographie des Königreichs Böhmen. Archiv f. d. naturwiss. Landesdurchforschung v. Böhmen 1887, VI, Nr. 3.

[7] A. Frič, Math.-nat. Klasse der K. böhm. gelehrten Gesellsch. d. Wissensch. Sitzungsberichte vom 15. Juli 1871 u. 21. März 1873.

Přcedběžna zpráve o zkoumáni Černéhojezera n Sumavě. Věstník České Akad. C. Fr. Jos., V Praze. Bd. III, S. 173.

Die Stationen zur Durchforschung der Süſswasserfauna in Böhmen. Wiener Landwirtschaftl. Zeitung 1891. S.-A.

A. Frič u. Dr. V. Vávra, Untersuchung zweier Böhmerwaldseen, des Schwarzen Sees und des Teufelssees. Archiv der naturwissensch. Landesdurchforschung v. Böhmen. Bd. X, Nr. 3. Prag 1897.

Publikationen von Partsch[1], Penck[2] und andere die Frage nach den Glazialspuren in den deutschen Mittelgebirgen brennend wurde. Unser Gebiet hat in dieser Beziehung einen Bearbeiter in Fr. Bayberger[3] gefunden, der besonders auch den Seen seine Aufmerksamkeit widmete, zum Teil auch ihre Hohlform untersuchte, so dafs dieses Werk für uns den Ausgangspunkt weiterer Forschung bilden mufste. Die darin aufgeführten weitgehenden eiszeitlichen Spuren wurden durch Penck, Böhm und Rodler[4] alsbald stark verdächtigt, und seit jener entschiedenen Zurückweisung hat die geologisch-geographische Erforschung des Gebiets fast stagniert. Nur eine Arbeit über den chemischen Gehalt der Gewässer ist aus der neuesten Zeit noch erwähnenswert[5].

Desto eifriger wurde die Glazialfrage in den andern Gebirgen diskutiert[6]; Schwarzwald, Vogesen, Harz, Riesengebirge ergaben wichtige Resultate. Die Seenforschung nahm ebenfalls einen Aufschwung. Forel[6], Richter, Ule und andere stellten neue Untersuchungsmethoden und neue Probleme auf; ganze Kommissionen nahmen die Erforschung der gröfseren Seen, sowie der Binnenmeere in Angriff. Aber der Ausspruch von Partsch[7] sollte sich auch während dieser Zeit für Alpen wie Mittelgebirge noch bewahrheiten: „Es ist mir immer als eine sonderbare Thatsache erschienen, dafs die Gelehrten, welche über die Entstehung der Seebecken handeln, fast ausnahmslos sich vorwiegend, manchmal ausschliefslich mit so grofsen Wasserflächen, wie dem Genfer, dem Bodensee, dem Lago maggiore beschäftigen und die kleineren Bergseen kaum beachten. Man sollte doch meinen, dafs kleinere, wohl übersehbare Objekte sich für den Beginn des Studiums — und über diesen sind wir doch bei den Alpen-

[1] Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen u. d. Mittelgeb. Deutschlands. Breslau 1882.

[2] Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Leipzig 1882.
Die Eiszeit in den Pyrenäen. Mitt. des V. f. E. Leipzig 1883.
Geographische Wirkungen der Eiszeit. Verhandl. des 4. deutsch. Geogr.-T. München 1884.

[3] Franz Bayberger, Geographisch-geologische Studien aus dem Böhmerwalde. Die Spuren alter Gletscher, die Seen u. Thäler des Böhmerwalds. Peterm. Mitt., Ergänzungsh. Nr. 81. 1886.

[4] Penck, Böhm u. Rodler, Exkursionsbericht. — Zeitschr. d. dtsch. geol. Gesellsch. 1887. Bd. 39, S. 68—77.

[5] C. Metzger, Beiträge zur Kenntnis der hydrographischen Verhältnisse des bayr. Waldes. Diss. Erlangen 1892.

[6] Litteraturangaben hierzu siehe später.

[7] a. a. O. S. 192.

seen noch lange nicht hinaus! — besser eignen, als grofse, deren langgedehnter, reich gegliederter Ufersaum sehr mannigfaltige und nur teilweise erkennbare geologische Verhältnisse umschliefst." Erst in jüngster Zeit fängt man an, auch den kleineren Seen, insbesondere den Cirkusseen, seine Aufmerksamkeit zu widmen.

Gestützt auf diese neuen Arbeiten durfte es nicht zu gewagt erscheinen, auch das gemiedene Gebiet der Böhmerwaldseen wieder zu betreten und eine Neubearbeitung desselben zu versuchen.

Jedem Limnologen mufs als Ideal seiner Arbeiten das von Forel[1] aufgestellte Programm vorschweben. Aber es ist selbstverständlich, dafs eine so klassische Monographie nur durch jahrelanges gemeinsames Streben Vieler gewonnen werden kann. So sind auch im folgenden die Angaben über Chemie und Biologie unter Benutzung bereits vorhandener Publikationen und erreichbaren Aktenmaterials zusammengestellt, ohne dafs es damit gelungen wäre, das Schema vollständig auszufüllen. Doch sind bei der Gleichartigkeit der Objekte solche Lücken leichter zu verschmerzen, wenn die einzelnen Beschreibungen sich dann zu einem Gesamtbilde vereinigen lassen.

Methodische Vorbemerkungen.

Die Arbeit erforderte eine gröfsere Anzahl von Unterlagen und Instrumenten, deren kurze Charakteristik zum vollen Verständnis der Auseinandersetzungen wichtig ist.

Die kartographische Grundlage der Aufnahmen bildeten die Katasterblätter, die in Österreich 1:2880, in Bayern 1:5000 ausgeführt sind. Für die weiteren Messungen dienten die photographischen Kopieen der österreichischen Originalaufnahmen 1:25000:

Zone 9 Kol. VIII, Sekt. NO und SO,
Zone 9 Kol. IX, Sekt. SW,
Zone 10 Kol. X, Sekt. SW,

und die bayrischen Forstwirtschaftskarten 1:10000, die im Gebiete der Staatswaldungen neuerdings Isohypsen von 5:5 m haben. Das weitere Kartenmaterial bestand in:

K. K. Generalstabskarte 1:75000, Sekt. Schüttenhofen, Winterberg, Wallern, Eisenstein-Viechtach, Kuschwarda;
v. Gümbel, Geolog. Karte des böhm.-bayr. Grenzgebirgs, 5 Blatt;

[1] Forel, Le Léman, Monographie limnologique. Bd. I 1892, II 1895.

Katzer, Geol. Karte v. Böhmen 1:144000;
Schichtenplan der Strecke Neuern-Eisenstein 1:28800.

Die vorzüglichen Mefsinstrumente verdanke ich zum grofsen Teil der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. Willi Ule-Halle. Der Lotapparat ist im wesentlichen derselbe, der bereits früher vom Besitzer desselben beschrieben und abgebildet wurde[1]: Ein doppelter, verzinnter Stahldraht trägt das hohle, mit Ventil versehene Lot. Aufser dem Zählwerke, das die ca. 1 m betragenden Haspelumdrehungen kontrolliert, ist ein zweites, neu konstruiertes angebracht, in dem der Draht über ein Messingrad von 20 cm Umfang läuft und das die Resultate bis auf 10 cm genau angeben kann. Doch wurden die Werte bis auf ½ m vernachlässigt, da Felsblöcke etc. auf dem Grunde oft viel gröfsere Fehler erzeugen. Die Entfernung der Lotstellen wurde in folgender Weise bestimmt: Zunächst wurde der Kahn, resp. das Flofs an einer abgesteckten Uferstrecke von 20 m entlang geführt und dabei die mittlere Zahl der Ruderschläge oder Radumdrehungen festgestellt. Auf dieser Basis erfolgten dann die Lotungen je nach Bedürfnis, an Steilwänden aller 5—10 m, in der Mitte meist aller 20 m. Die Linien, die zur Konstruktion von Profilen benutzt werden sollten, wurden in möglichst engen Abständen gemessen. Von Zeit zu Zeit wurde ein Punkt aufserdem durch Visieren bestimmt und so die Fehler, die durch ungleichmäfsiges Rudern, durch Wind und Wellen (die Seen sind durchaus nicht so ruhig, wie sie Stifter schildert) unvermeidlich entstehen, auf kleineren Strecken ausgeglichen[2]. Als Endpunkte der Lotstellen dienten möglichst in der Karte schon fixierte Punkte: einlaufende Schneisen, ein- und ausfliefsende Gewässer, im Schwarzen und Teufelssee auch die weifsen Markierungen, die durch Prof. Dr. Frič für ähnliche Zwecke angebracht worden waren. Wo solche Punkte nicht in genügender Zahl vorhanden waren, wurden mit dem Mefsbande neue abgesteckt.

Für die Temperaturmessungen in der Tiefe diente ein Tiefseethermometer von Negretti-Zambra. Auch hier ist durch Herrn Prof. Ule eine höchst praktische Neuerung angebracht: Das Umkehren wird nicht mehr durch rasches Nieder- und Aufziehen bewirkt; sondern

---

[1] Petermanns Mitteil. 1894, S. 213—214.

[2] Am Teufelssee versuchte ich mit einem 300 m langen Stahldraht zu arbeiten, der durch Kupferfähnchen in Strecken von 10 m abgeteilt war und, über den See gespannt, Lotlinie und Lotstellen möglichst genau angeben sollte. Das schwierige und aufserordentlich zeitraubende Spannen aber stand in keinem Verhältnis zu der dadurch erreichten gröfseren Genauigkeit, so dafs ich an den übrigen Seen auf dieses Mittel verzichtete.

ein Hebelpaar nach dem Princip der Briefwage hält das Thermometer in der verkehrten Lage fest, bis es durch ein Laufgewicht, das man am Drahte hinunterläfst, ausgelöst wird. Die Oberflächen- und Bachtemperaturen wurden durch ein Quellenthermometer, die Luftwärme durch gewöhnliche Schleuderthermometer festgestellt.

Die Sichtbarkeitsgrenze des Wassers läfst sich ermitteln durch Einsenken einer weifsen, zusammenlegbaren Scheibe von 30 cm Durchmesser. Für die Farbenbestimmung stand zur Verfügung eine von Wesselhöft-Halle gefertigte Skala nach den neuesten Angaben von Ule[1]. Dieselbe zeigte also folgende Mischungen, hergestellt aus 1. Blauer Lösung: 0,5 g Kupfervitriol, 5 ccm Ammoniak, 95 ccm aqu. dest. 2. Gelber Lösung: 0,5 g neutr. chromsaures Kali in 100 ccm aqu. dest. 3. Brauner Lösung: 0,5 g Kobaltsulfat in stark ammoniak. Wasser zu 100 ccm:

	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.	XXI.
Blau:	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Gelb:	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
Braun:	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Sämtliche Angaben von Neigungswinkeln beruhen auf Klinometermessungen. Um den verbreiteten übertriebenen Angaben über die Steilheit der Gehänge entgegentreten zu können, fühlte ich mich verpflichtet, möglichst viele Zahlen zu gewinnen.

Die Flächenbestimmungen wurden mit einem Polarplanimeter von J. Amsler[2] gewonnen. — Die petrographische Untersuchung beschränkte sich auf die mikroskopisch-optische Seite, da es an Analysen nicht mangelt.

Eine derartige Arbeit konnte nur rasch gefördert werden, wenn ihr die Behörden und Besitzer des Terrains Wohlwollen entgegenbrachten. Dieses ist mir in reichem Mafse zu teil geworden. Fahrzeuge wurden geliehen, zum Teil erst neu hergestellt, Karten und Aktenmaterial überlassen, Träger und Ruderpersonal beigegeben, und

---

[1] Petermanns Mitteil. 1894, S. 214.
Die ursprüngliche Forelsche Skala mit vorwiegend blauen Tönen siehe Forel, Ricerche fisiche sui laghi d'Insubria.
Forel, Le Léman II, S. 464.
Die erste Verbesserung Ules, die besonders die braunen Töne berücksichtigt, in
Petermanns Mitt. 1892, S. 70—71.

[2] Beschreibung und Instruktion siehe
J. Rebstein, Lehrb. der prakt. Geometrie 1868, S. 85.

persönliche Führung erleichterte oft das Studium wesentlich. Ich fühle mich deshalb verpflichtet, allen Förderern der Arbeit an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, insbesondere

der K. Regierung von Niederbayern, den K. B. Forstämtern Rabenstein und Spiegelau, den F. H. Forstämtern Böhm.- und Bayr.-Eisenstein, Deffernik, den F. Schw. Forstämtern Krumau und Langendorf.

Mein Dank gebührt ferner allen den Herren, die durch Überlassen von Kartenwerken und Erteilen von Ratschlägen mir beigestanden haben, besonders den Herren Prof. Frič und Prof. Laube-Prag, Prof. W. Ule-Halle, Winterschulleiter H. Schreiber-Staab, Prof. Credner und Prof. Ratzel-Leipzig.

II. EINZELDARSTELLUNGEN.

Der Teufelssee.

Topographie und Geologie der Umgebung.

Von dem wilden, fast alpin zerklüfteten Doppelgipfel des Osser (1283 m[1]) zieht sich nach SO. ein langer Glimmerschieferrücken, der mit allmählichem Verflachen bis in die Gegend von Bayr.-Eisenstein reicht. Noch zweimal erhebt er sich in Form von Gipfeln: im Zwergeck oder Zwereck (1270 m) und im Seewandberg (1343 m). Gewissermafsen das Rückgrat des Zuges bildet ein quarzitischer Streifen, an den sich der typische Glimmerschiefer im Streichen nach Stunde 8—9 und im Einfallen von 60—70° gegen NO. (nach Katzer) anschliefst. Das mikroskopische Bild des Osserschiefers enthüllt uns einen grofsen Reichtum an accessorischen Gemengteilen: Aufser dem reichlich vorhandenen Quarz, Muskovit und Biotit finden wir prächtig ausgebildete Turmalinkrystalle, Granaten, Magnetit, bläulichschwarzes Titaneisen, Zirkon, Chlorit, Pyroxen, Staurolith, Spinell. Stellenweise erlangen die Eisenthongranaten eine besondere Zahl und Gröfse, so am Spitzberg (beim Rixyhôtel) und am „Granathügel". Die Richtung des Einfallens bedingt, dafs die steil überhängenden Schichten gegen Bayern zu schroffere Formen annehmen, als gegen Böhmen. Während die bayrische Seite gradlinig verläuft und den „Lamer Winkel" mit dem weifsen Regen, sowie das Thal des Pichelbaches flankiert, ist der Nordostabhang stärker gegliedert. Direkt unter dem Osser ist der stark ausgeweitete und in einzelne Abteilungen gegliederte Thalhintergrund des Osser- und Klammerbachs. Daran schliefsen sich die beiden

---

[1] Die Höhenangaben sind für Bayern meist nach v. Gümbel, Geologie von Bayern, Bd. II. Wir finden in der Litteratur oft beträchtliche Schwankungen derselben. Für Böhmen sind sie nach den Originalkarten 1 : 25000 korrigiert.

Amphitheater des Schwarzen und Teufelssees, welch letzterem wir uns zunächst zuwenden.

Der Seewandberg (1343 m) bildet den höchsten darüberliegenden Punkt und mit seinem nordöstlichen Ausläufer zugleich die gemeinsame Flanke der beiden Seen. Der Seespiegel selbst liegt 1030 m ü. M., so dafs wir eine „Seewand“ von 313 m relativer Höhe erhalten. So steil die Wand auch vom See aus erscheint, erweist sie sich doch als verhältnismäfsig leicht gangbar, und ein „Horizontalweg“ in halber Höhe erleichtert das Studium derselben. Um uns von der Neigung eine Vorstellung zu machen, folgen wir zunächst aufwärts dem Hauptzuflusse. Bis zum ersten Knie messen wir 18°, dann 25°; das schwer gangbare Stück unterhalb der Brücke zeigt 35°; ähnliche Neigung ist zunächst auch oberhalb derselben. Am linken Ufer erheben sich nun einige kahle Felswände von durchschnittlich 45°, teilweise auch 70°. Ehe wir den Gipfel erreichen, kommt das schwierigste Stück mit 40—45° und schliefslich ein sanfter Aufstieg bis zum gerundeten Rücken. Blicken wir vom obern Rande zum Seeufer, so ergiebt sich eine Gesamtneigung von 30°. Von den übrigen Teilen der Umgebung seien folgende Neigungswinkel gegeben: Schneise im S. 15°, SW.-Zipfel 34°, Mitte der Seewand 28°. Es hat wenig Zweck, für ein solches Amphitheater einen arithmetischen Mittelwert der Neigung zu konstruieren; aber soviel erhellt aus dem Zahlenmaterial, dafs Baybergers Angabe von 75° weit übertrieben ist, und dafs wir dafür etwa 30—35° einzusetzen haben. So kommt es, dafs der Seewandberg in der Luftlinie 775 m, der Horizontalweg 200 m vom hintern Seerande zurückweicht. Eine solche Neigung gestattet eine reichliche Bewaldung, und so finden wir auch überall, mit Ausnahme einiger Steilabbrüche, hohen Nadelwald, zur Freude des Försters, dem Forscher zum Nachteil; denn er erschwert das weitere geologische Studium aufserordentlich.

Der Weg durch die Seewand enthüllt uns eine eigentümliche Bildung der Felsen; fast überall am Wege bilden die stark gefalteten Glimmerschiefer sanft gerundete Buckel, ohne dafs man etwa eine Stofs- und Leeseite unterscheiden könnte. Da die Schichten auf dem Kopfe stehen, ragen die reichlichen Quarziteinlagerungen als schön geschwungene Rippen aus dem Gestein hervor, während die Muskovitschichten dazwischen eingetieft sind. Von Kritzungen liefs sich selbst auf den Quarzen nichts nachweisen; auch diese erschienen an der Oberfläche meist angebrochen und zeigten nur dort einige Glättung, wo Wasser darüber fliefst. Verfolgen wir den obern Abschnitt des Seebachs weiter, so begegnen wir dieser Erscheinung im Bachbette

noch oft. Merkwürdig ist, dafs auch da, wo die Forstverwaltung parallele Horizontalgräben angelegt hat, der blofsgelegte Fels vollständig glatt erscheint. Ich habe noch auf eine weitere Strecke die dürftige Vegetationsschicht abgehoben und darunter ebenfalls Glättung beobachtet. Einige feine Kritzlinien zeigten abwärts. Die Rundbuckel am Horizontalwege sind übrigens bereits von Penck erwähnt worden.

Wenden wir uns nun dem absperrenden Walle des Sees zu. Die reiche Bewaldung macht es auch hier unmöglich, eingehende Studien zu treiben; aber so viel ist zu erkennen, dafs wir es nicht mit einem typischen, aus dem Terrain scharf hervortretenden Damm zu thun haben. Vom See aus gesehen, erhebt sich der Boden vom Ausflufs nach SW. zu allmählich bis zu ca. 15 m. Das tiefste Stück geht in gleichmäfsiger Neigung abwärts, ohne plötzlichen Abfall. Überall finden wir kleinere und gröfsere Glimmerschieferblöcke, halbverdeckt von Heidelbeer- und Himbeergestrüpp; schwarze Walderde überbrückt leicht die Zwischenräume, bisweilen auch brauner Lehm; nirgends ein Stück anstehendes Gestein, so dafs es verlorne Mühe wäre, hier entscheiden zu wollen, ob ein reiner Blockwall oder eine durch Blöcke maskierte Felsschwelle vorliegt. Der Seebach eilt mit ca. 10° Neigung zwischen einem Haufwerk von Blöcken thalabwärts und ergiefst seine Wasser zusammen mit dem Eisenbach in den grofsen Regen.

Der Wasserstand des Sees läfst sich durch eine 3 m tiefe Schleuse, die bei ihrer Anlage im Jahre 1838 nirgends festen Fels blofsgelegt hat, regulieren. Da zur Zeit glücklicherweise der See bis auf den Grund der Schleuse entleert war, wurde eine Untersuchung eines ziemlich breiten Uferstrichs rings um den See möglich. Links vom Seebach, also am eigentlichen Wall liegen überall grofse eckige Blöcke, wirr zusammengeworfen, dazwischen kopf- bis faustgrofse Gerölle in einem Streifen von ca. 2 m Breite. Da, wo das Ufer scharf umbiegt, mündet ein kleiner Bach, der sich einen Schuttkegel aus feinem Sande in den See hineingebaut hat und durch zahlreiche dürre Baumstämme das Gebiet seiner Anschwemmung markiert. Die Mündungsbucht ist ca. 20 m breit. Ein zweiter Bach mündet nicht weit davon in einem künstlich abgestochenen Bette und hat einen flachen Strand geschaffen, der ca. 7 m breit entblöfst ist und noch auf 3 m ins Wasser hinein sichtbar bleibt. Nun kommen grofse Partieen von anstehenden, gerundeten Glimmerschieferfelsen. Breite Streifen glimmerreicher Varietäten sind ausgewittert; grofse Quarzlinsen ragen hervor. Auf einer Geröllhalde liegen zahlreiche Pegmatitblöcke, und mitten zwischen den Glimmerschieferlagen können wir das allmähliche Hervorgehen derartiger Ablagerungen aus dem Hauptgestein verfolgen. Dann

kommt abermals die Mündung eines Baches und jenseits eine lange Reihe anstehender Felsen, an denen die regelmäfsige Wassermarke 3 m über dem jetzigen Spiegel zu sehen ist. Alle diese Felsen zeigen Rundhöckerform und fallen in einem Winkel von 20—40° ins Wasser, wo die Rundung anhält, soweit das Auge reicht. Durch das Vortreten der gewellten Quarzrippen erscheint das Gestein schön gemasert, und an einigen Partieen hat es durch das Auswittern widerstandsfähiger Granaten eine variolitische Struktur angenommen. Ziemlich in der Mitte des Seewandufers zieht sich eine 15 m breite Ausbuchtung, angefüllt mit schwarzer Modererde und Baumleichen, landeinwärts und setzt sich in eine wilde, zerklüftete Schlucht mit einer Neigung von 25—30° fort. Nachdem wir jenseits der Bucht wieder ein Stück festen Felsens passiert haben, kommen wir zur Mündung des Hauptbaches, an der der Strand ca. 3 m entblöfst ist. Der Bach hat seinen Schuttkegel, der noch 5 m weit zu sehen ist, mehr nach der Richtung des rechten Ufers gebaut. Jenseits finden wir am Abhange einige quarzreiche Glimmerschieferriffe, die sich auch unter dem Wasser noch fortsetzen und dort in schön gerundeten Formen erscheinen. An einem dieser Höcker, nur ca. 1/2 m über dem jetzigen Wasserstande, zeigte sich eine Stelle von wenigen Quadratcentimeter Gröfse, spiegelglänzend und mit feinster Kritzung in der Richtung nach dem Seeausflufs. Diese Erscheinung durch recenten Eisschub zu erklären, ist nicht gut angängig, da die betreffende Stelle fast nie entblöfst ist und auch von den dicksten Schollen nicht erreicht wird. Nachdem wir einen letzten Bach mit breitem Schuttkegel überschritten haben, verflacht sich das Ufer zu einem 6 m breiten flachen Vorstrand, der bis zu dem tief in Blöcke eingesenkten Abflufs reicht.

Unser Rundgang unter den besonders günstigen Verhältnissen befähigt uns, verschiedene frühere Urteile zu korrigieren. Zunächst sehen wir, dafs fester Fels den Hinterrand des Beckens bildet und dafs wir im ganzen Umkreis demselben typischen Glimmerschiefer begegnen. Baybergers Angabe (S. 34), dafs die eine Hälfte im Gneifs, die andre im Glimmerschiefer eingetieft sei, entbehrt somit der Begründung.

Seebecken.

Der See, dem ein Niederschlagsgebiet von 105 ha tributpflichtig ist, hat nach der planimetrischen Messung ein Areal von 9 ha 71 a 57 qm, das sich folgendermafsen auf die einzelnen durch Isobathen eingeschlossenen Streifen[1] verteilt. Zwischen dem eigentlichen Ufer

[1] Die Streifen wurden durch Subtraktion der nächstliegenden Innenfläche von der äufseren berechnet.

— 0 m	=	0 ha	80 a	90 qm
0— 5 -	=	1 -	35 -	07 -
5—10 -	=	1 -	65 -	09 -
10—15 -	=	1 -	40 -	94 -
15—20 -	=	1 -	67 -	04 -
20—25 -	=	1 -	10 -	27 -
25—30 -	=	1 -	00 -	48 -
über 30 -	=	— -	71 -	78 -

Um zu zeigen, wie schwankend die Arealangaben in unserm Gebiete sind, seien folgende Vergleichszahlen angeführt: Krejici[1] 40 Joch, Möchel[2], Bohemia 9 ha oder 15,63 Joch, Möchel, Führer[3] 23,0 ha, Kataster[4] 17 Joch 630 Quadratklafter oder 10 h — a 94 qm.

Die 72 Lotungen ergaben folgende Resultate:

Linie a—b: 8. 7.
c—d: 6. 16,5. 16,5. 10,5. 7,5.
e—f: 10. 18. 21,5. 23,5. 26,5. 20,5. 19,5. 16. 11. 7.
g—e: 5. 9,5. 17. 20,5. 26. 31. 31. 31. 31. 29. 23. 21. 16. 6,5.
e—h: 7. 8,5. 10,5. 9,5. 2.
h—g: 10. 14. 28. 29. 26. 23. 19. 11. 6.
g—i: 5,5. 17. 17. 13. 7. 4. 2.
k—g: 4. 11. 15. 23. 26. 21. 7.
k—l: 9. 18. 21,5. 28. 32. 33. 32,5. 29. 20. 12. 8. 5,5. 5,2.

Die Maximaltiefe ist also 33 m, ungefähr in der Mitte des Sees und zugleich in der Mitte der Hohenzollernschen Gebietsgrenze. Wenn wir den höchsten Wasserstand als den am längsten andauernden und folglich als den normalen ansehen, müssen wir dem See eine Maximaltiefe von 36 m zu teilen (Möchel, Führer 34 m, Bayberger 35 m). Die gegenwärtige Uferlinie wurde auf der Karte als Isobathe von 0 m eingetragen. Eine weitere Betrachtung der Tiefenkarte zeigt uns, dafs das Becken ziemlich regelmäfsig gebaut ist und in gleichmäfsiger Böschung von ca. 7—10° von allen Seiten nach dem Centrum zu abfällt. Bemerkenswert ist, dafs der Abfall auf der Wallseite fast ebenso rasch erfolgt, als in den steilsten Stellen unterhalb der See-

[1] Wenzig und Krejici, Der Böhmerwald 1860.

[2] Auf den Osser über den Teufelssee und Schwarzen See. Bohemia 1877, Nr. 91.

[3] Möchel, Průvodce na trati Plzen-Eisenstein-Deggendorf 1878, S. 130.

[4] Wenn die Katasterangaben etwas höher sind als die vom Verf. gefundenen, so liegt das einerseits darin, dafs dieselben nach den gradlinig ausgeführten Katasterblättern berechnet sind und meist nicht die Seefläche i. e. S., sondern das unproduktive Forstgebiet, also auch den angrenzenden Sumpf einschliefsen.

wand. Die Grundproben zeigten, dafs nur an wenigen Stellen Fels freiliegt; fast überall kam ein hellbrauner feiner Schlamm aus organischen Resten herauf, in dem zahlreiche Glimmerschüppchen glänzten.

Das Volumen der Wassermasse zu berechnen, können wir verschiedene Wege einschlagen. Forel[1] rät, zur Gewinnung approximativer Werte die Masse als einen Kegel zu betrachten, dessen Basis die Seeoberfläche, dessen Höhe die Maximaltiefe ist. Darnach würde der Teufelssee eine Wassermenge von 1 068 727 cbm fassen (bei Maximalwasserstand). Doch lehrt uns eine kurze Überlegung, dafs bei einer derartigen Auffassung die Mantelfläche des Kegels fast überall nach aufsen vorgewölbt, daß also das Ergebnis eine zu niedrige Zahl sein wird. Auch Forel erhielt auf diesem Wege für den Genfer See nur 0,67 % des wahren Wertes. Will man trotzdem einen einheitlichen Körper der Berechnung zu Grunde legen, so ist — eine gleichmäfsige Verteilung der Lotstellen vorausgesetzt — vielleicht geraten, den Cylinder zu berechnen, dessen Basis die Oberfläche, dessen Höhe das arithmetische Mittel der gewonnenen Tiefenzahlen ist. Darnach erhalten wir 1 875 130 cbm. Am genausten, wenn auch am umständlichsten wird der Wert erhalten, wenn jeder von zwei Isobathen eingeschlossene Streifen mit der mittleren Tiefe desselben multipliziert wird. Auf diese Weise erhalten wir folgende Werte:

— 0 m	=	8 494,5 cbm
0— 5 -	=	74 288,5 -
5—10 -	=	173 344,5 -
10—15 -	=	218 457,0 -
15—20 -	=	342 432,0 -
20—25 -	=	281 188,5 -
25—30 -	=	306 464,0 -
über 30 -	=	21 534,0 -
Gesamt-Volumen	=	1 426 203,0 cbm

Wir sehen, dafs unser erster approximativer Wert — ähnlich wie bei Forel — nur 0,74 % angiebt, der zweite dagegen 1,31 %. Wir werden in den übrigen Fällen uns nur der genaueren Methode bedienen.

Die Volumenzahl setzt uns in den Stand, die mittlere Tiefe nach der Formel: $Tm = \frac{V}{F}$ zu berechnen; dies ergiebt 14,7 m (das arithmetische Mittel der Tiefenzahlen [+ 3 m] würde 19,3 m ergeben!)[2].

[1] Le Léman I, S. 27.

[2] Für morphometrische Berechnungen derartiger Seebecken haben wir eine eingehende Studie in Peuckers „Morphometrie der Koppenteiche"; weitere An-

Chemie.

Die neueste Wasseranalyse von Dr. J. Hannamann[1] ergiebt folgendes Bild. 1 l Seewasser enthielt mg:

Natron	2,20
Kali	0,98
Kalk	0,97
Magnesia	0,85
Manganoxyd	0,18
Eisenoxyd und Thonerde	0,12
Kieselsäure	2,65
Schwefelsäure	3,50
Chlor	0,95
Kohlensäure	0,23
Quellsäure . . . . Humussäure und Extraktivstoffe . . .	6,94
Summa	19,57
Sauerstoff ab f. Chlor .	0,21
	19,36 mg.

Der gesamte Trockenrückstand betrug also 19,36 mg pro l; davon waren 12,42 mg mineralischen, 6,94 mg organischen Ursprungs.

Bestandteile	des Gesamtrückstandes	des Mineralrückstandes in %
Natriumoxyd	11,31	17,51
Kaliumoxyd	5,00	7,74
Calciumoxyd	4,97	7,69
Magnesiumoxyd	4,33	6,70
Eisen- und Aluminiumoxyd	0,60	0,91
Manganoxyd	0,90	1,40
Schwefelsäure	17,92	27,75
Kohlensäure	1,15	1,79
Chlor	4,90	7,59
Kieselsäure	13,51	20,92
Organische Stoffe	35,41	Summa 100,00
Summa	100,00	

regung giebt Geistbeck in „Die Seen der deutschen Alpen". Es wurde in vorliegender Arbeit manches ausgeschieden, was für den praktischen Geographen wenig Wert hat. Einige Zahlen, die durch den Vergleich erst brauchbar werden, finden sich in der Übersichtstabelle, S. 56.

[1] Archiv d. naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen, Bd. X, Nr. 3, 1897, S. 24.

Wir konstatieren zunächst die auffallende Armut an Mineralstoffen im Gegensatze zu dem Vorherrschen der Extraktivstoffe organischen Ursprungs. Unter den Mineralien besitzen die Alkalien das Übergewicht. Das Wasser des Teufelssees ist weicher, als das der oberen Moldau, welches zu den weichsten Flufswässern Europas gehört. Die an Kali, Magnesia, Kalk und Eisen gebundene Schwefelsäure[1] stammt aus dem eingesprengten Schwefelkies des Urgebirgs und den organischen Zersetzungsprodukten des Waldes. Der geringe Gehalt an gelöstem doppeltkohlensaurem Kalk ist ein wesentliches Hindernis für eine erfolgreiche Fischzucht.

Thermische Erscheinungen.

Wer nicht in der Lage ist, in längerem Aufenthalte an jedem See reiches Beobachtungsmaterial über die thermischen Verhältnisse zu gewinnen, mufs mindestens die wenigen Angaben vergleichbar zu machen suchen, indem er den momentanen Einflufs der Luft, der direkten Bestrahlung, der Niederschläge, der Temperatur einfliefsender Gewässer in Rechnung bringt. So ungünstig nun auch der Sommer 1896 besonders für Feststellung täglicher Schwankungen war, so hatte er doch den einen Vorteil, dafs er ziemlich gleichmäfsig blieb: kühl, bewölkt, täglich mit einigen Niederschlägen[2].

---

[1] Die auffälligen Zahlen für Kaliumoxyd und Schwefelsäure veranlassen uns, unter Hinweis auf die Anmerkung 2, S. 24 einigen Zweifel in die Richtigkeit der Analyse zu setzen.

[2] Zur besseren Beurteilung der Witterungsverhältnisse geben wir die Regentabelle der Station Arbersee vom August 1896.

1.	Aug.	19,2 mm	16.	Aug.	0,7 mm
2.	-	31,5 -	17.	-	6,2 -
3.	-	24,1 -	18.	-	10,5 -
4.	-	— -	19.	-	— -
5.	-	6,9 -	20.	-	— -
6.	-	14,4 -	21.	-	0,7 -
7.	-	1,2 -	22.	-	19,1 -
8.	-	1,9 -	23.	-	5,9 -
9.	-	8,3 -	24.	-	4,6 -
10.	-	1,1 -	25.	-	2,9 -
11.	-	0,4 -	26.	-	18,2 -
12.	-	— -	27.	-	0,7 -
13.	-	5,7 -	28.	-	— -
14.	-	— -	29.	-	— -
15.	-	10,0 -	30.	-	1,8 -
			Summa		196,0 mm

Am Teufelssee wurden zunächst folgende vorbereitenden Zahlen gewonnen:

		Luft	Seeoberfl.	Nördl. Bach	Hauptb.	Ausfl.	Seebach b. Girglhof (2 km abw. v. See)
9. Aug.	8ha	13 ° C.	14,25 °	10 °	9,25 °	13,5 °	10,5 °
	12h	14,5 °	14,75 °	—	—	14,75	—
	8hp	13 °	15 °	10 °	11,25 °	15	(nach Gewitter)
10. Aug.	8ha	14	14,75 °	10,75 °	10,5 °	14,5 °	10,5 °
	8hp	11,5 °	15,5 °	—	—	—	—

Die Hauptmessung wurde am 11. August mittags 12h vorgenommen [1]. Zu dieser Zeit zeigte der nördliche Bach 12 °, der Hauptbach 10 °, der SW.-Bach 9,5 °, der Zuflufs an der südlichen Schneise 9,25 °, der Ausflufs 14,5 °, die Luft 12 °. Das Seewasser ergab in den einzelnen Tiefen folgende Temperaturen:

		Differenz
Oberfläche	15 °	
1 m	14,75	0,25
2 -	14,25	0,5
3 -	14	0,25
4 -	13	1,0
5 -	9,5	3,5
6 -	8	1,5
7 -	7	1
8 -	5,75	1,25
9 -	5,5	0,25
10 -	5,25	
11 -	5,25	
12 -	5,25	
13 -	5	
14 -	5	
15 -	4,5	
20 -	4,5	
25 -	4,5	
30 -	4,5	
32,5 -	4,75	

(Vergl. die graph. Darstellung auf Taf. IV.)

Eine lohnende Betrachtung dieser Zahlen wird uns erst im allgemeinen Teile möglich sein, wenn wir imstande sind, die einzelnen Seen zu vergleichen. Vorläufig wollen wir nur folgende Hauptergebnisse konstatieren: Die Zuflüsse haben durchschnittlich 9—11 °, der

[1] Um das Material vergleichbar zu machen, wurde auch an den übrigen Seen die Hauptmessung mittags und möglichst unter denselben Witterungsverhältnissen vorgenommen.

Ausflufs über 14°; doch kühlt sich das im See auf höhere Temperatur gebrachte Wasser in kurzer Entfernung wieder auf 10–11° ab. Die Oberfläche zeigte sich wärmer als die Luft; bei 4 m Tiefe sank die Temperatur plötzlich um mehrere Grad, nahm dann langsamer ab und blieb schliefslich in der ganzen unteren Hälfte des Beckens unter 5°. Die geringe Erhöhung der Temperatur bei 32,5 m ist jedenfalls nur einer Berührung des Instrumentes mit dem Schlamme zuzuschreiben.

Optische Erscheinungen.

Alle Böhmerwald-Seen stehen in dem Rufe, sehr düster und undurchsichtig zu sein. Vom Teufelssee gilt dies in besonderem Mafse, und in der That ergab sich nur eine Sichtbarkeitsgrenze von 2,3 m. Es liegt auf der Hand, dafs eine solche einzelne Zahl keinen objektiven Wert hat, denn das Ergebnis ist zunächst von verschiedenen äufseren Umständen abhängig. Krümmel[1] giebt deren einige an:

1. Bei Sonnenlicht haben wir nach P. Secchi immer gröfsere Sichttiefe.

2. Bei geringer Augenhöhe ist die Sichtbarkeit gröfser, als bei gesteigerter.

3. Leichte Kräuselung der Seeoberfläche stört sehr, und zwar um so mehr, je näher das Auge dem Wasserspiegel.

4. Hoher Sonnenstand giebt bessere Beleuchtung (Forel fand allerdings nur im Winter eine Abhängigkeit der Sichttiefe von der Sonnenhöhe).

Aufserdem schwankt aber die Durchsichtigkeit thatsächlich; im Sommer sind die Seen stets weniger durchsichtig als im Winter und zwar aus folgenden Gründen[2]:

1. Warmes Wasser kann nach Wild mehr Licht absorbieren (Forel ist allerdings der Ansicht, dafs nicht die Absorption des Lichtes, sondern die Gegenwart des Staubes in Suspension die Ursache sei).

2. Im Sommer ist eine gröfsere Entwicklung organischen Lebens, besonders der Makrobioten.

3. Im Sommer ist das Wasser nach der Wärme geschichtet. Dabei schwankt die Dichte von 1,000–0,9976, und es findet eine

[1] Bemerkungen über die Durchsichtigkeit des Meerwassers. Annalen d. Hydrogr. 1889, S. 62. (Dort auch eine geschichtliche Darstellung der verschiedenen Messungsmethoden).

[2] Vgl. Forel, Le Léman II, S. 418.

Forel, Transparenz und Farbe des Bodensees; übersetzt v. Graf Zeppelin. Schriften des Ver. f. d. Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung. 1893. H. 22.

gröfsere Anzahl der Stoffe eine ihrem specifischen Gewicht entsprechende Wasserschicht, wo sie schweben können.

4. Im Sommer kommunizieren die Oberflächenschichten nur wenig mit der Hauptwassermasse, sondern sind scharf abgesetzt. Daher behalten sie die Staubteilchen lange.

5. Im Frühling und Sommer ist das Wasser der kleinen Zuflüsse leichter, als das Oberflächenwasser. Es bleibt deshalb mit allen seinen Unreinigkeiten lange oben.

Nach der Instruktion von P. Secchi ist bei Angabe der Durchsichtigkeit zugleich zu notieren: Beschaffenheit des Himmels, Zustand der Atmosphäre, des Sees. Diese Umstände waren bei den Beobachtungen an unsern Seen meist ziemlich gleichartig: trüber Himmel, wenig bewegte Luft, ruhige Seeoberfläche. Eine Zunahme der Durchsichtigkeit nach dem Ausgange des Sees zu, wie sie Forel angiebt, wurde nicht beobachtet.

Eigentümliche Erfahrungen macht man bei Beurteilung der Farbe des Wassers. Steht man in einiger Höhe über dem Wasserspiegel, so wird derselbe, selbst bei klarem Himmel, tief dunkel, fast schwarz erscheinen, und nur der Reflex der grünen Fichten verleiht ihm einen freundlichen Zug. Senkt man die weifse Scheibe ins Wasser, so wird die Eigenfarbe derselben sehr bald durch einen gelblichbraunen Ton ersetzt, der natürlich mit zunehmender Tiefe immer intensiver wird. Diese Wahrnehmung stimmt überein mit der Angabe der Reisehandbücher, dafs alle Gewässer des Böhmerwaldes kaffeebraun gefärbt seien, eine Angabe, die uns drastisch belegt wird, wenn wir z. B. die Ilz bei Passau in die grünlichblaue Donau münden sehen. Nehmen wir endlich die Untersuchung bei Abschlufs des reflektierten Lichtes mit Hilfe unsrer Skala vor, so sind wir erstaunt, wie stark sich dem Braun eine grüne Nüance beimengt. In der Skala, in der doch erst Nr. 21 das tiefste Braun, 11 aber das reine Grün angiebt, zeigte der Teufelssee (am 4. Sept., bei Sonnenschein und Windstille) die Farbe Nr. 15, d. h. ungefähr Olivengrün. Da reines Wasser nach Bunsen eine blaue Eigenfarbe besitzt, müssen hier Stoffe vorhanden sein, die die bedeutende Abweichung bedingen. Die Ursache derselben liegt nach den Untersuchungen von Wittstein[1] und Spring[2] in dem Vorhandensein von organischer Materie einerseits und gelösten Alkalien andrerseits, da nur letztere imstande sind, Humussäure im Wasser gelöst zu halten. Wir können also aus dem Grade der Bräunung

---

[1] Sitzungsbericht der K. B. Akad. d. Wissensch., 1860. S. 603.

[2] Nach Müller-Peters, Lehrbuch der kosmischen Physik 1894.

einen Rückschlufs machen auf den Gehalt an Alkalien, und dieser wiederum wird uns erklärlich aus dem Reichtum des umgebenden Gesteins an Kaliglimmer.

Biologie.

Wir können lange auf dem See fahren, ohne auch nur eine Spur organischen Lebens zu entdecken, und es ist leicht erklärlich, wenn das Volk zu der Ansicht kam, das Wasser sei nicht befähigt, Organismen zu erhalten. Eine kürzlich publizierte Skizze der Flora des Schwarzen und Teufelssees von Karl Polák[1] bestätigt das Urteil in gewissem Umfange: „Bei der botanischen Durchforschung dieses Gebietes entsteht hier ein für die Flora gewissermafsen negatives Interesse, indem man wahrzunehmen beginnt, dafs hier eine Menge von gewöhnlichen Pflanzenarten fehlt, die man auf anderen Lokalitäten unter gleicher Höhe und an demselben Substrat, gewifs finden würde, sei es auch, dafs der Gneifs (?), das hier vorkommende Gestein, von vielen Pflanzenarten so gemieden wird, wie der rote permische Sandstein". Vor allem läfst sich konstatieren, dafs von jenen Wasserpflanzen, deren Vorhandensein für die Entwicklung der verschiedenen, als Fischnahrung geschätzten Kerbtiere so wichtig ist, sich mit Ausnahme einer kleinen Kolonie von Glyceria fluitans keine Spur findet. Man kann bereits hieraus den Schlufs ziehen, wie artenarm auch die Insektenfauna sein mufs, die den See bewohnt und das Leben höher organisierter Tiere erst ermöglicht.

Über die Zusammensetzung der Fauna verdanken wir höchst wertvolle Aufschlüsse den Untersuchungen von Frič, die mit den wissenschaftlichen Interessen vor allem auch die volkswirtschaftlichen, die Erwägungen einer event. Fischzucht verbanden. Nachdem bereits vor längerer Zeit die vorläufigen Ergebnisse veröffentlicht worden sind, hat Frič in den Jahren 1894 und 1896 eine „fliegende Station" am See unterhalten[2]. Aus den Untersuchungen ergiebt sich allerdings eine auffallende Armut an gröfseren Wassertieren. Denn aufser den Forellen, Bach- und Seesaiblingen, die erst künstlich hierher versetzt worden sind, birgt der See nur noch Triton alpestris. Reich dagegen ist der Bestand an kleinen Formen, Crustaceen, Insektenlarven etc., auf die einzugehen wir uns für die Darstellung des Schwarzen Sees vorbehalten.

---

[1] Archiv d. naturwiss. Landesdurchforsch. v. Böhmen. Bd. X, Nr. 3, 1897, S. 11.

[2] Bis Abschlufs vorliegender Arbeit sind nur die ersten drei Druckbogen des Berichtes über die Ergebnisse erschienen. Frič-Vávra a. a. O.

Der Schwarze See.

Topographie und Geologie der Umgebung.

Der Schwarze See liegt in demselben Glimmerschiefer eingetieft, wie der Teufelssee; derselbe Gipfel (1343 m) überragt ihn im SW., während im W. das etwas niedrigere Zwereck (1270 m) den Kulminationspunkt der Seewand angiebt. Da der Seespiegel 1008 m Meereshöhe hat, erhalten wir eine relative Höhe der Wand von 335 m die bei ihrer Steilheit einen imposanten Eindruck macht. Der Cirkus bildet keine gleichmäſsige Rundung; während der nw. Teil hart am See in voller Steilheit aufsteigt, legt sich die SW.-Hälfte weit zurück und giebt einem ziemlich breiten, flacheren Vorland Raum. Der Neigungswinkel des vorderen Teils beträgt 45°, hinten zunächst nur 15°. Folgen wir einem beschwerlichen, fast unkenntlichen Pfade aufwärts, so kommen wir durch Stellen mit 40°, weiter oben mit 25 bis 30°. Hier und da ragt ein nackter Fels aus dem Hochwald hervor unersteigbar für den Menschen, unfähig, auch nur eine Grasdecke zu erhalten. Und doch ergiebt sich auch für diese steile Seewand nur eine Gesamtneigung von 30° (Bayberger 80°). Der Hintergrund des zurückgelegten Cirkusteiles ist eingenommen von mächtigen in der Sonne oft spiegelnden Felswänden. Um Harnischbildungen festzustellen, versuchte Verfasser in einer Wasserrunse von 55° Neigung mitten in diese Wände zu gelangen. Nach ca. 30 m höchst beschwerlichen Abstiegs muſste das Vorhaben leider aufgegeben werden, ohne daſs die Harnische wirklich konstatiert werden konnten. Trotzdem unterliegt es keinem Zweifel, daſs diese 65° steile, glatte Wand eine kolossale Verwerfung in der Richtung NO.—SW. darstellt. Die losgelösten Felspartieen liegen zum Teil als mächtige Blöcke in der Tiefe, zum Teil mag sie auch der See bedecken. Ein Modell des Schwarzen Sees, das im vorigen Jahre für das Böhmische Museum in Prag angefertigt worden ist, zeigt noch eine zweite parallele Verwerfung, die aber in der Natur nicht genau verfolgt werden konnte. Eine senkrechte Kluft durchzieht die Seewand an ihrer vorderen steilsten Stelle und setzt sich auch in den See hinein noch fort. In der Nähe dieses Punktes, wo ein schmaler Pfad den See umgeht, bemerkt man bisweilen auch gerundete Felsen, ähnlich denen am Teufelssee, doch nie in so typischer Ausbildung. Die SO.-Flanke des Beckens senkt sich — ein weites Thor öffnend — allmählich herab, zeigt an ihrer Hauptschneise einen Abfall gegen den See von 30°. An der N.-Flanke, die ebenfalls nur niedrig bleibt, ist durch Wegebau eine Ablagerung aufgeschlossen, die in gelbem Lehm groſse und

kleine, gerundete wie eckige Glimmerschieferblöcke enthält und die durch Frič als Gletscherablagerung bezeichnet worden ist.

Wenden wir uns dem Ausgange des Amphitheaters zu, so finden wir hier noch weniger, als am Teufelssee einen ausgesprochenen Wall. Das Wasser, das durch künstliche Mittel hochgestaut ist [1], erreicht nahezu die Höhe des Dammes, der von da aus ein ziemliches Stück in flachster Neigung sich hinzieht und dann ganz allmählich ins Thal hinabsenkt. Der Seebach entströmt dem See in tiefer Rinne, die sich kaum 8° neigt. An den vielen umherliegenden Blöcken läfst sich absolut nichts Bemerkenswertes entdecken; von anstehendem Gestein ist auch hier keine Spur.

Seebecken.

Der Schwarze See ist das gröfste und zugleich das tiefste Becken des Böhmerwaldes. Sein Areal beträgt:

0— 5 m	=	2 ha	98 a	59 qm
5—10 -	=	1 -	96 -	02 -
10—15 -	=	3 -	34 -	75 -
15—20 -	=	4 -	01 -	48 -
20—25 -	=	1 -	12 -	85 -
25—30 -	=	1 -	55 -	91 -
30—35 -	=	1 -	61 -	75 -
35—40 -	=	1 -	23 -	60 -
über 40 -	=	0 -	56 -	40 -
Gesamt-Areal		18 ha	41 a	35 qm.

Das Kataster giebt 18 ha 93 a 23 qm oder 32 Joch 1440 Quadrat-Klafter, Möchel, Boh. 19 ha oder 33 Joch, Möchel, Führer 36,8 ha, Krejici 64 Joch, Mayenberger 37 ha.

Die Zahlen der 10 Lotlinien sind folgende [2]:

g— d: 5. 9,5. 16. 26. 31,5. 31. 28,5. 30. 28. 22. 18. 14. 15. 15. 13. 15. 19. 19. 18. 12. 8. 4. 4,5.

o— n: 4,5. 10. 10. 5.

p—m: 10. 13,5. 13,5. 15,5. 16. 11.

[1] Nach Partsch (a. a. O., S. 108) ist die Schleuse, die eine Stauung von 2,5 m zuläfst, in eine feste Schwelle gesprengt worden. Diese Angabe beruht sicher auf einem Irrtum.

[2] Die bereits erwähnte Schrift von Frič-Vávra enthält ebenfalls eine Tiefenkarte des Schwarzen Sees. Die betreffenden Messungen haben den Vorteil, dafs sie während einer langen Zeit nur bei völliger Windstille ausgeführt wurden, während der Verfasser durch Wellenschlag bei der Ortsbestimmung zu leiden hatte. Durch einen weit rascher arbeitenden, genaueren Lotapparat wurde dieser Mangel einigermafsen ausgeglichen.

a—b: 10. 15. 18,5. 18,5. 17. 14. 11. 8,5. 9,5. 2,5.
a—c: 11. 16,5. 20. 25,5. 28,5. 32. 33,5. 33. 27,5. 28,5. 28. 24. 17. 9,5. 4,5.
a—h: 11. 18. 28. 29. 39. 40. 40. 29. 14. 4.
k—h: 6. 14. 17. 23. 29. 34. 32. 29. 20. 19. 16. 14.
i—l: 12. 17. 22. 28. 34,5. 38. 39. 38. 37. 35. 34. 27. 19. 11. 6,5.
k—q: 11. 11. 3.
g—c: 5. 7,5. 7. 9. 3.

Daraus ergiebt sich ein Maximum von 40 m (Möchel nach Prášek 90 m, Möchel, Führer 57 m, Krejici 13 m (46'), Bayberger 38 m, Frič 40 m, Komárek[1] 43 m.

Die tiefste Stelle entspricht in ihrer Lage der steilsten Neigung der Seewand und jener Stelle, wo eine Verwerfungsspalte in die Tiefe setzt. Aufserordentlich rasch nimmt dort die Tiefe vom Ufer aus zu und beträgt ca. 20 m von demselben bereits 29 m. Die tiefere Partie des Sees bildet eine Wanne, deren Längsaxe parallel der Seewand verläuft und die sich nach N. senkt. Der südliche Zipfel ist durch die massenhaften Alluvionen des einmündenden Baches und durch Trümmerwerk sehr seicht geworden. Auch der vordere Teil des Sees ist verhältnismäfsig seicht und gleicht mit seinem sanften Abfalle mehr einem Plateau. Bemerkenswert ist eine abermalige Zunahme der Tiefe am Kreuzungspunkte unserer Linien g—d und p—m. Die Karte von Frič-Vávra weist eine ähnliche Erscheinung in der Nähe des vorletzten Mefspunktes unserer Linie a—b auf. Eine Isobathenkarte zeigt hier, mehr wie in den übrigen Fällen, nur ein sehr schematisches Bild der Bodenplastik. Rascher Wechsel von tiefen und seichten Stellen in der hinteren Beckenhälfte, sowie die Wahrnehmung, dafs das Lot sehr oft keine Bodenprobe mit heraufbringt, lassen uns schliefsen, dafs mächtige Blöcke den Boden bedecken, gewissermafsen das Landschaftsbild der Umgebung in der Tiefe fortsetzend. Eine von Vávra bei Niedrigwasser aufgenommene Photographie des Ausflufsbezirkes zeigt, dafs auch dort, soweit der Grund entblöfst wird, ein Chaos von Blöcken denselben bedeckt.

Das Volumen des Wassers wurde folgendermafsen ermittelt:

0— 5 m =	74 647,5 cbm
5—10 - =	147 015,0 -
10—15 - =	418 437,5 -
Übertrag	640 100,0 cbm

[1] J. Komárek, Die fürstl. Hohenzoll.-Forstverwaltung Eisenstein. Prag 1882, S. 17.

Übertrag	640 100,0 cbm
15—20 m =	702 590,0 -
20—25 - =	253 912,5 -
25—30 - =	428 752,5 -
30—35 - =	525 687,5 -
35—40 - =	463 500,0 -
40 - =	225 600,0 -
Summa	3 240 142,5 cbm

Da der Seespiegel durch die Schleuse um 2,5 m tiefergelegt werden kann, so steht der Forstverwaltung für etwaigen Holztransport die stattliche Wassermenge von ca. 460 000 cbm zur Verfügung.

Die mittlere Tiefe läfst sich aus dem Volumen auf 17,0 m berechnen.

Chemie.

Durch die Untersuchungen von Metzger[1] sind wir in den Besitz folgender Analyse des Seewassers gelangt[2]:

In 1000 ccm ist ein Trockenrückstand von 0,0620 ccm.

1000 ccm Wasser enthalten:

	gr			gr
NaCl	0,003 815	oder	Na_2O	0,008 910
K_2SO_4	0,005 785		K_2O	0,007 810
Na_2O	0,006 894		CaO	0,002 000
K_2O	0,004 685		MgO	0,000 760
$CaCO_3$	0,003 570		Cl	0,002 315
$MgCO_3$	0,001 596		SO_3	0,002 660
SiO_2	0,003 080		SiO_2	0,003 080
Al_2O_3 Fe_2O_3	0,000 640		Al_2O_3 Fe_2O_3	0,000 640
			CO_2geb.	0,003 410
Summa	0,030 065			0,030 585

100 Teile Rückstand enthalten:

[1] C. Metzger, Beiträge zur Kenntnis der hydrogr. Verhältn. d. bayr. Waldes. Diss. Erlangen 1892, S. 14.

[2] Die Analyse von Dr. J. Hannamann zeigt so bedeutende Abweichungen, dafs unmöglich beide Ergebnisse gleich vertrauenswürdig sein können. Da Herr Dr. H. auf briefliche Anfrage hin selbst die Möglichkeit von Fehlern in seiner Analyse zugiebt — hervorgerufen durch ungeeignete Entnahme der ihm übersandten Wasserprobe oder durch fehlerhafte Manipulationen seines Laboranten — und da er sich entschlossen hat, eine neue Analyse vorzunehmen, verzichten wir auf eine Verwendung seiner Ergebnisse und verweisen auf seine Darstellungen a. a. O. S. 23.

	%
Na_2O	29,14
K_2O	25,57
CaO	6,54
MgO	2,48
Cl	7,56
SO_3	8,90
SiO_2	10,07
F_2O_3 / Al_2O_3	2,09
CO_2geb.	7,88
Summa	100,23

Weit mehr, als in der Analyse des Teufelssee-Wassers springt uns hier die grofse Menge von Alkalien in die Augen, die sich erklären läfst durch das Vorherrschen des Glimmers im umgebenden Gestein, da der Kaligehalt im Glimmer bis zu 14 % steigen kann. Die chemische Analyse bestätigt also die Voraussetzung, die wir zur Erklärung der braunen Wasserfarbe machen mufsten. Das Wasser ist, wie sämtliche Gewässer des Böhmerwaldes, weich und reagiert im Gegensatz zu den harten Wässern sauer.

Der von Dr. Hannamann untersuchte Bodenschlamm hat „eine tiefschwarze Farbe, ist von teigiger, fettiger Konsistenz, von schwach harzartigem Geruch, der nach kurzer Zeit an der Luft in einen übelriechenden Fäulnisduft übergeht, 88 % Wasser und 12 % Trockenmasse enthält. Letztere besteht zu 48 % aus organischen und etwa 52 % aus Mineralstoffen, indem sich die zersetzten organischen Substanzen des Waldes mit verwittertem Detritus vermengt am Boden des ruhigen Sees ablagern.“ Der trockene Schlamm enthält ca. 5 % Harze, 2 % Fette und Fettsäuren, Humussäuren und Pflanzenreste und einen nicht unbeträchtlichen Phosphorsäuregehalt von 0,71 %. Kalk tritt sehr zurück; dagegen ist der Schlamm reich an Eisenoxyd, Eisenoxydul und unzersetztem Quarz und Glimmer (15,32 %).

Thermische Erscheinungen.

Der Versuch, tägliche Schwankungen festzustellen, scheiterte an der Ungunst der Witterung, und es sei deshalb nur diejenige Messung mitgeteilt, die sich am besten zum Vergleich eignet, am 12. Aug. 12 ^{h}m. (Vergl. Taf. IV.)

Der Hauptzuflufs hatte 10,5°, ein zweiter 9,5°, der Ausflufs 14,5°, die Luft 12,5°. Die Schichtentemperaturen waren folgende:

		Differenz
Oberfläche	14,75°	
1 m	14,75	0,0
2 -	14,5	0,25
3 -	14,5	0,0
4 -	14,3	0,2
5 -	13,5	0,8
6 -	11	2,5
7 -	8,75	2,25
8 -	7,25	1,50
9 -	6,75	0,5
10 -	6,0	0,75
11 -	5,5	0,5
12 -	5,25	0,25
13 -	5,0	0,25
14 -	5,0	
16 -	4,75	
20 -	4,75	
25 -	4,5	
30 -	4,5	
35 -	4,3	

Wie spät im Jahre die Erwärmung des Seewassers beginnt, zeigt eine Angabe bei Frič[1], der am 15. Mai noch eine Oberflächentemperatur von 4,6° beobachtete[2].

Optische Erscheinungen.

Das Wasser ist infolge des geringeren Gehaltes an Verunreinigungen etwas durchsichtiger. Ich fand 3,3 m (am 12./8.); Bayberger (a. a. O. S. 34) giebt sogar 8 m an (Frič 2,3—2,6 m).

In Bezug auf die Farbe weicht der Schwarze See von seinen übrigen Genossen ab; entgegen seinem Namen zeigt er gerade die hellste Färbung, und schon der am Ufer stehende Beobachter sieht ihn in grünlichem Schimmer. So ergab sich auch am 4. Sept. bei

[1] Prčedbéžna zpráve. — Věstník, Bd. III, S. 173.

[2] Vgl. auch Frič und Vávra, a. a. O., S. 35. Die dort angegebenen neuesten Untersuchungsergebnisse decken sich mit obiger Übersicht, bringen aber die Darstellung der Sprungschicht nicht genau zum Ausdrucke, da Temperaturzahlen zwischen 1 und 10 m Tiefe fehlen. Oberflächentemperatur 1893, Mai 9,0°, Juli 14,8°, 16,4°, September 11,5°, 1894 Juni 13,2°. Temperatur bei 10 Meter Tiefe: 1893 Juli 5,8°, Sept. 6,0°, 1894 Juni 7,8°.

heiterem Wetter und Windstille nach der Skala eine Nüance zwischen 12 und 13[1].

Biologie.

Ebenso arm wie der Teufelssee ist auch der Schwarze See an Pflanzen. A. Hansgirg[2] zählt 23 Algenarten auf; K. Steinich[3] weist im Schlamme aus 20—35 m Tiefe 34 Diatomeenarten — vorwiegend der Gattung Navicula angehörig — nach. Von den Phanerogamen sind wichtig die auf bestimmte Flecke beschränkten Vorkommnisse von Isoëtes lacustris, Sparganium affine und Glyceria.

Reicher ist das Kleinleben in der Tierwelt: Cyclopen, Polyphemus, Holopedien, Daphnien (die in der Tiefe farblos sind), Phryganidenlarven, Gyrinus natator, Hydroporus finden sich in Menge. Es ist eine eigentümliche Erscheinung, dafs die verschiedenen Tierformen an gewisse Wasserschichten gebunden sind, wie folgende Darstellung zeigt[3]:

Oberfläche.

Polyphemus oculus. Cyclops minutus, coronatus. Bosmina longispina. Polyphemus oculus

Diaptomus castor.

Holopedium gibberum.
(3—20′).

Daphnia pulex et longispina.
(40—50′).

Leider lassen auch die neuen eingehenden Untersuchungen noch keine genauere Anordnung der Gattungen nach der Tiefe zu. Es läfst sich aber vermuten, dafs innerhalb der Fauna sich ein ebenso rascher Wechsel der Formen vollzieht, wie in der Temperatur, dafs wir also eine biologische Sprungschicht konstruieren könnten. Neuerdings hat das Kleinleben etwas abgenommen, jedenfalls infolge grofser Vermehrung der eingesetzten Zuchtfische, die hier trefflich gedeihen.

Schnee- und Eisverhältnisse.

Es ist für die Erklärung des Gerölltransportes, sowie zur Beurteilung der Glacialfrage wichtig, auch diesem Gebiete einige Aufmerk-

[1] Da man bei solchen Messungen nicht genug das subjektive Element betonen kann, füge ich hinzu, dafs der Assistent der zool. Station, Herr Dr. Vávra, auf meine Veranlassung eine Nachprüfung mit derselben Skala machte und genau zu demselben Resultate kam.

[2] Frič und Vávra a. a. O. 1897, S. 35.

[3] Sitzungsber. der math.-nat. Kl. der K. böhm. gelehrt. Ges. d. Wissensch. v. 15. Juli 1871, S. 8.

samkeit zu widmen. Leider existieren bis jetzt noch keine systematischen Beobachtungen darüber[1]. Erkundigungen, die man von Forstleuten und Anwohnern einzieht, sind selten völlig übereinstimmend, und ich habe deshalb die Erörterung dieser Frage völlig unterdrückt, wo nicht Angaben von gröfserer Zuverlässigkeit vorlagen.

Der See gefriert oft schon im Oktober oder Anfang November und behält die letzten Reste seiner Eisdecke bis zum Mai. Die Decke des Eises mag wenig über 50 cm betragen. Der Schnee liegt an geschützten Stellen der Seewand bis in den Juni und Anfang Juli. Unterschiede zwischen der Schneelagerung am Ausflufs und unterhalb der Seewand sind nicht beobachtet worden, so dafs wir also bei gegenwärtigen Schneeverhältnissen keine schiefe Ebene als Rutschbahn für Gerölle erhalten. Wohl aber macht sich eine Differenz von S. nach N. zu bemerkbar, indem die regelmäfsigen Winde den Schnee aus dem Südzipfel des Beckens gegen den Pavillon treiben und dort oft hohe Wehen aufhäufen. Lawinen aus der Seewand scheinen selten zu sein, und ob dieselben nur Baumstämme und Eisstücke oder auch Felsblöcke mit sich führen, läfst sich selten sicher feststellen. Nach Angabe des Seeförsters hat eine Lawine am 25. Juni 1896 grofse Blöcke mit hinuntergerissen. (Ebenso hat ein Gewitter am 10. Juli 1896 viel Blockwerk gelöst und in der Steilwand einen noch heute sichtbaren Hohlweg gegraben.)

Grofser Arbersee.

Topographie und Geologie der Umgebung.

Die beiden Arberseen, denen wir uns nun zuwenden, liegen im Gebiete des hercynischen Gneifses, dessen Streichen im allgemeinen SO.—NW., dessen Einfallen gegen NO. ist, so dafs wir also bei einer Wanderung von SW. nach NO. allmählich aus den liegenden Schichten in das Hangende, in den Glimmerschiefer des Osser gelangen. v. Gümbel unterscheidet drei Gneifsvaritäten; im Liegenden streicht der Cordieritgneifs mit dem berühmten Bergwerke von Bodenmais. Daran schliefst sich der quarzitische Körnelgneifs mit Übergängen

[1] Um diese Lücke künftig auszufüllen, habe ich 80 Fragebogen im Gebiete verteilt, die im wesentlichen den von Prof. Ratzel (Über die Schneeverh. in den bayr. Kalkalpen; Jahresbericht d. geogr. Gesellsch. zu München f. 1885, H. 10. S. 33) vorgeschlagenen Wortlaut haben. Da der Einlauf der Berichte zur Zeit noch nicht abgeschlossen ist, sollen die Ergebnisse gesondert publiziert werden. Vergl. auch Ratzel, Neue Bruchstücke üb. Schneelagerung; Jahrb. d. geogr. Ges. München 1887, H. 12, S. 69.

sowohl ins Liegende als ins Hangende. Charakteristisch für ihn sind zahlreiche Linsen und Lagen von Quarzit, die auf dem Querbruche oft schöne Maserzeichnungen entstehen lassen. Ein Dünnschliff des Gesteins zeigte im Quarz dichte Schwärme von Sillimanitnadeln, aufserdem Plagioklas, Biotit mit Zirkoneinschlüssen, anscheinend nur sekundären Muskovit, Apatit und chloritische Zersetzungssubstanz. Im Hangenden endlich folgt der Schuppen- oder Fibrolithgneifs, der durch den reichlichen Glimmergehalt eine gute Parallelstruktur erhält, dabei aber auch leicht mürbe, weich und fettig wird und stark verwittert. Während der Körnelgneifs mit seinem Quarzreichtum am widerstandsfähigsten ist und das eigentliche Hochgebirge zusammensetzt, wird der weiche Schuppengneifs die Ursache, dafs der Lamer Winkel sich so merklich gegen das Glimmerschiefergebirge eintieft. Nach v. Gümbel brechen die Gneifsschichten vom Felsriegel des grofsen Arber an „in schroffen, fast senkrechten Wänden tief bis zu der von Felstrümmern überschütteten Verebnung ab, in welche zwischen der Felswand und einem Haufwerk von Gesteinsblöcken der düstere grofse Arbersee eingebettet ist."

Eine nähere Betrachtung des Terrains wird uns von der Wahrheit dieser Behauptung überzeugen. Der grofse Arbersee, der mit 934 m Meereshöhe 524 m unter dem eigentlichen Arbergipfel (1458 m) liegt, bildet seine Nische unterhalb des schmalen Rückens, der sich von diesem in sanft abwärts geschwungener Kammlinie nach S. zieht und über dem See eine Höhe von 1345 m hat. So erhalten wir für die Seewand eine relative Höhe von 411 m. Wir haben es bei diesem Cirkus nicht mit einem schönen Halbrund zu thun; der Hintergrund des Sees hebt sich gewissermafsen wie ein gewaltiger Theaterprospekt ab und wird auf beiden Seiten durch eingenagte — vielleicht zum Teil auch durch Verwerfungen schon vorgebildete — Bachbetten von den niedrigeren Flanken getrennt. Durch einen Pfad, den die Forstverwaltung in neuester Zeit angelegt hat, ist die Durchforschung der Seewand etwas erleichtert. Noch vor einem Jahre stellten sich einer Wanderung an dem wilden, versumpften Bette des Geigenbachs beträchtliche Schwierigkeiten entgegen. Penck[1] vermutete hier parallele Schrammen, wie sie v. Gümbel in der Nähe des Schwarzen Sees beobachtet hat. Es war jedoch nirgends eine Spur davon; man sieht mächtige, fast hausgrofse Blöcke, die sich vom anstehenden Gestein in senkrechten, ebenen Klüften losgelöst haben und die oft — nur durch einen schmalen Kamin getrennt — wenige Meter tiefer liegen

[1] Exkursionsbericht.

geblieben sind. Die parallele, horizontale Streifung darauf erwies sich stets als die ursprüngliche Schichtung. Mitten aus dem dichten Urwalde mit seinem feuchten Boden, den mannshohen Farnkräutern und dem üppigen Heidelbeergestrüpp ragen, schon vom See aus sichtbar, hohe Felswände hervor, die von Wasser bisweilen wie von einem feinen Schleier übersponnen sind und dann im Sonnenscheine glänzen. Diese Flächen sind prächtige Harnische, die senkrecht das Gestein abbrechen und sich in das anstehende Gestein noch fortsetzen. Der Gneifs nimmt hier meist Lagenstruktur an, indem quarzreiche, feinkörnige und feste Schichten mit weichen, glimmerreichen abwechseln. Durch diese Struktur ist das sonderbare Aussehen mancher Rutschflächen bedingt, an denen die harten Lagen mit vollständig erhaltener Glättung die alte Oberfläche anzeigen, während die weichen sich als Kaneelen zurückbiegen.

Der steile mittlere Teil der Seewand zeigt 35°, stellenweise 40° Neigung (nach Bayberger 70°). Gehen wir auf der Südseite zurück, so überschreiten wir das bereits erwähnte, nur 18° geneigte Thal eines einmündenden Baches. Die südliche Flanke hat an der Schneise 15—18°. Auch im N. ist die Flanke, die sich unter 25° neigt, von der Seewand abgeschnürt. Am Ausgange steht das Seewasser fast bis zur Höhe des Weges und kann durch eine Schleuse innerhalb eines Meters reguliert werden. Durch Weg- und Hausbauten ist der Einblick in den Wall fast unmöglich gemacht. Der Teil, auf dem die Schutzhütte steht, scheint erst künstlich zum Zwecke einer Planierung erhöht zu sein. Von der Cisterne, in der Bayberger die sogenannte Moränenablagerung studiert hat, ist nichts mehr zu entdecken. Geht man aber im Bachbett abwärts, so erkennt man, dafs der anfangs auf eine lange Strecke nur unter 5° Neigung dahinströmende Bach sich überall zwischen mächtigen Blöcken durchwindet. Es wurde kein Stück gefunden, von dem sich mit Sicherheit behaupten liefse, es sei anstehendes Gestein. (Partsch dagegen giebt bestimmt an, der Arbersee sei eine im festen Fels ausgehöhlte Schale.) Nach einer gröfseren Strecke seines Laufs erst nimmt der Bach ein Gefälle von 12° an und führt seine rauschenden Wasser dem grofsen Regen zu.

Durch das Zurückweichen der Arberkuppe vom See wird das Niederschlagsgebiet auf 220 ha erweitert, und bei der sumpfigen Beschaffenheit der Gehänge befremdet es nicht, dafs alljährlich ungeheure Mengen von organischer Substanz dem Becken zugeführt werden. So kommt es, dafs der See schon längst nicht mehr bis zur Felswand reicht. Die Forstkarte zeigt einen breiten Streifen von „Filz und Au“, durch den sich der Geigenbach in grofsem Bogen windet. Noch ist das Gebiet nicht fester Waldboden geworden nur auf einem

Knüppeldamm ist es möglich, hindurchzuschreiten. Die Betrachtung des Seebeckens wird zeigen, dafs dieser Versumpfungs- und Ausfüllungsprozefs durchaus kein langsam fortschreitender ist.

Seebecken.

Das Seebecken, das sich bedeutend in westöstlicher Richtung streckt (441 m), zeigt im hintern Teile einen nach S. gerichteten Zipfel und im zweiten Drittel seiner Längserstreckung eine Einschnürung. Mehrfache Messungen im hinteren Teile liefsen bald erkennen, dafs die Darstellung der Katasterkarte den heutigen Verhältnissen durchaus nicht mehr entspricht. Ringsum hat die Verlandung raschen Fortschritt gemacht. Ein Sumpfgürtel hat sich gebildet, der als weiche, 1 m dicke Schicht auf dem Wasser schwimmt und äufserlich also schon die Verkleinerung des Beckens kennzeichnet. Unsre Karte stellt den jetzigen Stand der Entwicklung dar und giebt das ehemalige Seeufer nach der Katasterkarte als punktierte Linie an. Auch zwei Inseln haben sich bereits gebildet, und nur wenige Jahre werden genügen, diese mit dem Lande in Verbindung zu bringen. So kommt es, dafs das Areal, das im Kataster noch mit 8,086 ha (inkl. Filz) angegeben wird, heute nur noch **4 ha 32 a 45 qm** umfafst. (Möchel, Führer und Řivnáč 26,5 ha, Möchel, Boh. 10 ha oder 17,37 Joch, Krejici 40 Joch, v. Gümbel 48 Tagwerk oder 17 ha.) Das Gebiet verteilt sich auf die Tiefenstufen folgendermafsen:

0— 2 m	= 1 ha	29 a	15 qm
2— 5 -	= 0 -	95 -	85 -
5—10 -	= 0 -	98 -	10 -
10—15 -	= 0 -	75 -	60 -
15 -	= 0 -	33 -	75 -

Die Tiefenzahlen sind in 6 Linien wie folgt ermittelt:

a—b: 1. 3. 5,5. 8,5. 11,5. 13. 14,5. 15. 15. 15. 15. 15. 15. 14,5. 13. 8,5. 3,5. 2. 4,5. 8. 9. 8,5. 3.
c—d: 4. 6. 8,5. 9,5. 3.
l—m: 5. 14. 15. 11,5. 7.
e—f: 7. 10. 13. 14. 15. 15. 15. 11,5. 4,5.
g—h: 0,80. 2,5. 1,5. 0,80.
i—k: 5.5. 7. 7. 6. 5,5. 7. 8. 4. 1,5.

Dies ergiebt eine Maximaltiefe von 15 m (Möchel 34 m, Řivnáč 33 m, Forstleute im Jahre 1870 60′ (17,54 m), Forstleute vor ca. 3 Jahren 33 m, Bayberger 15 m). Jede Lotung förderte grofse Mengen pflanzlicher Überreste zu Tage. Die Isobathen schmiegen sich im vorderen Teile vollkommen den Umrissen an und zeichnen uns eine regelmäfsige Wanne. Die Einschnürung, die sich bereits in

der Uferlinie ausprägt, setzt sich auch in der Tiefe fort und läfst dort nur eine schmale Durchfahrt von 2,5 m Tiefe frei, eingeengt durch zwei vorgeschobene, stark verwachsene Zipfel von durchschnittlich 1 m Tiefe. Nahe der Seewand sehen wir ein zweites Becken von 9 m Maximaltiefe, dessen Längsaxe rechtwinklig auf der des grofsen Beckens steht. Es ist eigentümlich, dafs noch in Baybergers Darstellung von dieser Zweiteilung nichts zu sehen ist; seine Karte zeigt an der Stelle der Durchfahrt 14 m[1]. Halten wir daneben die Aussage des Seewirtes, dafs die beiden einengenden Zipfel noch vor 9 Jahren nicht vorhanden gewesen seien, so haben wir einen Beleg für die aufserordentlich rasche Ausfüllung des Beckens. (Baybergers Voraussicht, dafs in ca. 60 Jahren der See verschwunden sein werde, dürfte allerdings etwas übertrieben sein.)

Das Volumen beträgt:

0— 2 m	12915	cbm
2— 5 -	33547,5	-
5—10 -	73575	-
10—15 -	94500	-
15 -	50625	-
Summa	265162,5	cbm.

Chemie.

Metzgers[2] Analyse giebt folgende Zusammensetzung des Seewassers:

Trockenrückstand in 1000 ccm 0,0287.

1000 ccm enthalten:	gr	oder im Liter:	gr
NaCl	0,002532	Na_2O	0,002210
Na_2SO_4	0,000772	K_2O	0,000966
K_2SO_4	0,001788	CaO	0,002080
$CaSO_4$	0,002420	MgO	0,001080
$CaCO_3$	0,001936	Cl	0,002144
$MgCO_3$	0,003068	SO_3	0,002480
SiO_2	0,004000	SiO_2	0,004000
Fe_2O_3, Al_2O_3	0,000900	Fe_2O_3, Al_2O_3	0,000900
		CO_2	0,002040
Summa	0,017416		0,017900

[1] Leider sind Baybergers Kartenumrisse völlig unbrauchbar. Es wäre interessant gewesen, nach 10jähriger Zwischenzeit genauere Daten für den Ausfüllungsprozefs der Seen zu gewinnen.

[2] a. a. O. S. 8.

In 100 Teilen Rückstand sind enthalten:

Na_2O	12,34 %
K_2O	5,40 -
CaO	11,60 -
MgO	6,03 -
Cl	12,26 -
SO_3	13,86 -
SiO_2	22,36 -
Fe_2O_3 / Al_2O_3	5,02 -
CO_2geb.	11,40 -
Summa	100,29 %

Wir erkennen, dafs — entsprechend dem andern Gestein der Umgebung — auch das chemische Bild des Wassers ein anderes wird, dafs insbesondere der Kaligehalt, gegenüber den Seen des Glimmerschiefergebietes, zurücktritt.

Thermische Erscheinungen.

Da der grofse Arbersee der einzige ist, an dem sich eine menschliche Wohnung befindet, so wurden die wenigen schönen Tage benutzt, die täglichen Temperaturschwankungen des Seewassers zu messen. Die Beobachtungen sollten aller 6 Stunden, 6^ha, 12^h, 6^hp, 12^hp, angestellt werden. Leider wurde schon in der zweiten Nacht der Aufenthalt auf dem See durch ein heftiges Gewitter unmöglich gemacht; in der dritten Nacht wurde Verfasser durch starken Regen gezwungen, schon nach der 3. Messung abzubrechen. Es ist klar, dafs auf solche Weise gestörte Beobachtungsreihen keine vollgültigen Resultate ergeben können, und doch möchten wir die Ergebnisse dieses ersten Versuchs, auch die Nacht in die Messungen einzubeziehen, nicht unterdrücken, einesteils weil sich einige interessante Betrachtungen an die gewonnenen Kurven knüpfen lassen, anderenteils weil verschiedene methodische Erfahrungen dabei einem späteren Forscher auf diesem jungfräulichen Gebiete vielleicht von Nutzen sein könnten. Doch ziehen wir vor, die eingehenderen Mitteilungen darüber dem allgemeinen Teile der Arbeit zuzuweisen und geben hier nur — wie bei den übrigen Seen — die Vergleichswerte. (Vergl. Taf. IV.)

Messung am 20. August 12^h:

Luft: 18°, südl. Bach: 9,5°, nördl. Bach: 10,5°, Ausflufs: 12,5°.

		Differenz
Oberfläche	13,3°	0,8°
1 m	12,5	0,5
2 -	12	0,1
3 -	11,9	0,65
4 -	11,25	0,55
5 -	9,7	1,95
6 -	7,75	1,25
7 -	6,5	1,0
8 -	5,5	0,3
9 -	5,2	0,2
10 -	5	0,2
11 -	4,8	0,05
13 -	4,75	0,15
14 -	4,6	

Optische Erscheinungen.

Bayberger giebt die Durchsichtigkeit des Wassers auf 0,4 m an. Um diese unverständliche Zahl zu widerlegen, stellte ich zunächst nach dessen Methode fest, dafs die Messingteile des Thermometers bis zu 3 m Tiefe sichtbar blieben. Bei Benutzung der weifsen Scheibe erhöhte sich die Sichtbarkeitsgrenze auf **4,1 m**. Die Farbe ist ziemlich braun und giebt — gleich dem Teufelssee — Nr. 15 der Skala.

Biologie.

Bei einem See, der so viel Moderstoffe zugeführt erhält und von einem so ausgebreiteten Sumpfe umgeben ist, können wir auch im Becken selbst eine reichere Vegetation vermuten. Und in der That, überall wächst und spriefst es, und das Thermometer war beim Heraufziehen oft vollständig von Wasserpflanzen eingehüllt. Es ist interessant, die einzelnen Etappen in der Eroberung des Seebeckens durch die Pflanzenwelt zu verfolgen. Zuerst breitet sich auf dem Grunde ein dichtes Gewirr von Algen und Myriophyllen aus, in dem desto leichter der Schlamm sich festsetzen kann. Dann recken die langstengligen Pflanzen ihre Arme nach der Oberfläche, die Nuphar, Lycopodium inundatum, Menyanthes trifoliata, und stecken mit ihren Blättern das Gebiet ab, das demnächst dem See entrissen werden soll. In diesem Stadium befinden sich jene zwei Zipfel zu beiden Seiten der Durchfahrt, wo auf seichtem Grunde eine reiche Pflanzenwelt sich erhebt und die breiten Nupharblätter eine trügerische Decke auf dem Wasserspiegel bilden. Noch sind jene Stellen vom Kahn

passierbar; aber wenn dann die Juncus, Scirpus und Carex dazwischen sprossen. so erkennen wir, dafs nur noch eine wenig mächtige Wasserschicht vorhanden sein kann. Dann stellen sich die vielgliedrigen Sippen der Sphagnaceen und Hypnaceen ein und bilden eine schwammige, kaum $1/2$ m dünne Decke, eine schwimmende Insel. die mit dem wechselnden Wasserstande sich hebt und senkt und hier und da Anschlufs an das umgebende Felsufer sucht. Dazwischen gedeihen schon einige Blumen: Pedicularis, Comarum palustre, Sagittaria. Epilobium palustre und die tauglänzende Drosera. Das ist das Bild jenes Streifens, den wir in der Karte als bereits zum Lande gehörig abgetrennt haben. Wenn dann der Seeboden und die schwimmende Schicht einander entgegenwachsen, wird das Terrain tragfähiger; angeflogene Fichtensamen keimen und wachsen zu kleinen, kümmerlichen Bäumchen heran. bis die übergrofse Feuchtigkeit ihnen den unvermeidlichen Tod bringt. So wird aus dem Sumpfe die Au, der Filz, jenes Stück, das wir bereits früher auf dem Knüppeldamm durchschritten haben. Unaufhaltsam geht dieser Verlandungsprozefs vorwärts, und unsere Nachkommen werden dort eine ebene Sumpffläche finden, wo sich heute Tausende von Reisenden an dem Anblicke eines reizvollen Sees weiden[1].

Die Fauna zeigt nach Frič eine ähnliche Zusammensetzung, wie die der früher betrachteten Seen: Holoped'en, Cyclopiden, Lynceus, Rädertiere, und durch die Forstverwaltung sind mit Erfolg Forellen und Saiblinge eingesetzt worden.

Schnee- und Eisverhältnisse.

Am Arbersee-Schutzhause befindet sich seit einigen Jahren eine ombrometrische Station, deren Ergebnisse wir im allgemeinen Teile berücksichtigen werden. Vorläufig seien nur einige Mitteilungen des Seewirtes aufgenommen. Der erste Schnee fiel 1893 am 2. Nov., 1894 am 15. Okt., 1895 am 17. Okt., der letzte 1894 am 5. Apr., 1895 am 22. Mai, 1896 am 6. Mai. Dabei fanden sich folgende Maxima der Schneehöhe: 1894 48 cm, 1895 137 cm, 1896 163 cm. In der Seewand lag in diesem Jahre bis zum 10. Juni noch Schnee. Auf dem Eise pflegt der Schnee unter der Seewand etwas höher zu liegen als vorn. Im Frühjahre stürzen Lawinen aus der Wand her-

---

[1] Durch den Waldverein ist auf den Rat des Oberförsters von Bayr.-Eisenstein eine Petition an die Bayr. Regierung eingereicht worden, durch Abstechung von Filzstücken zur Erhaltung des schmucken Sees beizutragen. Mit der Zeit dürfte sich dieses Bemühen wohl als eine Sisyphusarbeit herausstellen.

unter und reifsen Eisblöcke und Baumstämme mit sich fort; Felsstücke wurden nicht beobachtet. Aus der Eisdecke wurden Anfang März 1896 noch Stücke von 73 cm Dicke herausgeschnitten. Aus dem Winter 1896/97 berichtet das Forstamt Rabenstein noch folgende Daten: Erste Eisbildung am 10. Nov., geschlossene Eisdecke 18. Nov., völlige Eisfreiheit am 16. Apr. 1897. Dicke des Eises 70—80 cm, Schneehöhe am Ausflusse 1,25, unter der Seewand 2,00 m.

Kleiner Arbersee.

Sanfter als gegen den grofsen Arbersee vollzieht sich die Absenkung des Gebirges nach N., wo die immer biotitreicher werdenden Gneifsschichten in den Kessel des kleinen Arbersees führen, in jenes Becken, das bereits von Partsch[1] eine eingehende Würdigung erfahren hat und von ihm als der beste Beweis für die einstige Vergletscherung des Gebietes betrachtet worden ist. Der erste Blick zeigt uns, dafs hier eine ganz andere Bildung vorliegt, als an den bisher betrachteten Seen. Wandern wir von N. her aufwärts, wo der Seebach über gewaltige Blockmassen dahinstürzt und seine Wasser dem weifsen Regen zuführt, so durchschreiten wir eine breite Erhöhung, bestehend aus braunem Blocklehm, die „zweite Moräne" nach Partsch. Von der Höhe derselben schauen wir dann weiter vor uns den prächtigen, halbkreisförmigen Blockwall, der sich, nur wenig bewachsen, scharf aus dem Terrain heraushebt und der in der 3,40 m tiefen Schleuse (bis zum Überfall 2,40 m) vom Seebach durchbrochen wird. Unmittelbar aufsen neben der Schleuse ist eine Grube mit geschichtetem Sand aufgeschlossen.

Da keine eingehenden Tiefenmessungen veranstaltet werden konnten, sei die Schilderung des Seebeckens gleich an dieser Stelle eingefügt. Zur Zeit des Besuches war der See bis auf den Grund der Schleuse entleert. Mächtige Blöcke umsäumten auf der Innenseite den Wall, der zu beiden Seiten der Schleuse künstlich gemauert ist (seit einem Dammbruch). Da man noch weit ins Wasser hinein die bleichen Baumstämme und Blöcke schimmern sieht, so bleibt für den „unergründlichen" Teil des Beckens nur ein ganz winziges Centrum, dem ich im gegenwärtigen Zustande nicht mehr als 4 m Tiefe zutraue, so dafs der See bei Höchststand 6 m wenig überschreiten dürfte. (Möchel 16 m, Bayberger schätzt 10 m.) Das Areal umfafst nur noch 2 ha 45 a 25 qm (Möchel, Boh. 4 ha = 6,95 Joch, Möchel,

[1] a. a. O. S. 109.

Führer 9,2 ha, Kataster 2 Tagwerk 93 Decimalen). Aber einst war der See viel gröfser; denn ein Sumpf von der doppelten Länge der Wasserfläche schliefst sich im S. an, schon soweit landfest (ca. 2′ dick), dafs die Rinder darauf weiden können. Vorn nur mit Sphagnaceen etc. bewachsen, trägt er hinten bereits Bäume. Das untere Ende des Sumpfes scheint gegenwärtig ziemlich konstant zu sein. Wohl wachsen fortwährend neue Teile an; aber sobald das Wasser steigt, brechen durch den Druck von unten Stücke der Pflanzendecke los, werden zum Damm geschwemmt und dort durch die Waldarbeiter entfernt. So kommt es, dafs in den 13 Jahren, seit der jetzige Fischer das Häuschen am See bewohnt, die Grenzlinie des Sees sich nicht sichtlich geändert hat.

Dringen wir auf der westlichen Seite des Sumpfes aufwärts, so kommen wir schliefslich an eine felsige Thalstufe von wenigen Meter Höhe, über die der Bach in einem kleinen Wasserfall herabstürzt. Von dort an wird die Scenerie wilder. Zu unsrer Rechten erhebt sich der Abhang terrassenförmig. Jede Stufe wird durch eine kahle glatte Felswand von 3—4 m Höhe bezeichnet. Namentlich die unteren Stufen haben eine ausgezeichnete Glättung des Gneifses bewahrt, die vermutlich auf Harnische zurückzuführen ist. Nur eine Stelle erschien mir auf diese Weise nicht erklärlich: Eine Wand mit besonders guter Glättung zeigte, dafs die ebene Fläche sanft nach S., also nach der oberen Seite zu, umbog. Am Ende jener Terrassenbildungen erweitert sich das Thal, und wir befinden uns in einem fast allseitig geschlossenen Cirkus zu Füfsen des Arber, im sogenannten „Seeloch". Der See, der dieses einst sicher ausgefüllt hat, ist verschwunden, und an seiner Stelle ist eine sumpfige, mit lichtem Walde bestandene Ebene. Am Ausgange des Cirkus schaut stellenweise der nackte Fels aus dem Thalboden hervor und zeigt sich überall flach und ziemlich glatt gescheuert.

Die östliche Flanke des Sees ist sanft (unter 20°) geneigt und mit Buchen und Fichten reich bewachsen.

Der Schnee liegt im Seebecken ca. 1—1½ m hoch.

Da der See uns nicht hinreichendes Material bot, das bisher verfolgte Schema der Beschreibung auszufüllen, bleibt uns nur noch übrig, Metzgers chemische Analyse[1] anzuführen.

In 1000 ccm ist ein Trockenrückstand von 0,0240.

---

[1] a. a. O. S. 8.

1000 ccm enthalten:	gr	oder im Liter:	gr
NaCl	0,002 542	Na_2O	0,002 694
Na_2SO_4	0,003 100	K_2O	0,000 404
K_2SO_4	0,000 748	CaO	0.002 000
$CaSO_4$	0,001 759	MgO	0,001 350
$CaCO_3$	0,002 279	Cl	0,001 543
$MgCO_3$	0,002 835	SO_3	0,003 125
SiO_2	0,003 750	SiO_2	0,003 750
Fe_2O_3 / Al_2O_3	0,000 725	Fe_2O_3 / Al_2O_3	0,000 725
		CO_2	0,002 483
Summa	0,017 738		0,018 074

In 100 Teilen Rückstand sind enthalten:

Na_2O	14,91
K_2O	2,24
CaO	11,07
MgO	7,47
Cl	8,54
SO_3	17,30
SiO_2	20,75
Fe_2O_3 / Al_2O_3	4,1
CO_2 geb.	13,74
Summa	100,03

Der Rachelsee.

Topographie und Geologie.

Im SO. des Rachels (1446 m), nicht direkt unter dem Gipfel, sondern unter einem 1330 m hohen Ausläufer senkt sich das Amphitheater des Rachelsees ein, der in 1050 m Meereshöhe liegt. Der schmale Rücken, der den See im SW. umfafst, neigt sich mit 25° zum Seebecken hinab. Folgen wir dem „Hochwalddistriktsweg“, der die Seewand in halber Höhe durchquert, so gelangen wir in ein Gebiet, wo reichgefalteter, quarzreicher Biotitgneifs in senkrechten Kluftflächen abbricht. Abgesehen von diesen steilen Wänden, ist das Terrain jedoch ziemlich sanft geneigt (25°), so dafs sogar ein kleines Hochmoor Platz gefunden hat. Vier kleine ziemlich wasserarme Bäche kreuzen den Weg. Die senkrechte Halbierungslinie der Seewand hat

im untern Teile 25°, oben bis 45°, die Schneise sogar nur 20° Neigung. Gegen die Kapelle hin nimmt die Steilheit zu und steigert sich direkt unterhalb derselben auf 40°. (Bayberger giebt 70° an.)

Ehe wir uns zum See selbst wenden, gehen wir auf dem horizontalen Wege zurück bis über die Kreuzung mit dem „Rachelsteig“. Dort sehen wir uns unvermutet in einem zweiten Cirkus, noch steiler und schöner gerundet, als der eben verlassene, direkt unter dem Gipfel des Rachels gelegen und deshalb noch imposanter. Dieses Amphitheater, eingerahmt von den Forstbezirken „Seehäng“ und „Rachlbachlwand“, abgeschlossen zum Teil vom „Felsensturz“, hat in der Tiefe einen Sumpf, der bei den Forstleuten den Namen „alter See“ trägt. Und in der That ist es leicht, auf Grund der Forstwirtschaftskarte aus dem unproduktiven Boden ein altes Seebecken zu rekonstruieren. Ein Kanal, der zum Teil in den Fels gesprengt ist, durchschneidet den Sumpf und legt eine dicke Schicht schwarzer Modererde blofs. Man sieht noch ziemlich deutlich den Gneifs-Blockwall, der einst den See abschlofs. Der Rachelbach bezeichnet die Stelle seines ehemaligen Durchbruchs durch eine starke Doppelwindung. Die Wälle der beiden Nachbarcirken gehen fast unmittelbar ineinander über. Es ist nicht möglich, in dem dichten Gestrüpp auf denselben etwas anderes zu erkennen, als die zahlreichen verstreuten Blöcke. Auch am Rachelsee ist der Ausflufs durch eine Schleuse reguliert, die Schwankungen bis zu 4 m zuläfst. Der Wasserstand zur Zeit der Messungen betrug ungefähr —1. Das Bett des Seebachs neigt sich ganz sanft, nur mit 5° Gefälle, abwärts. (Vergl. hierzu Taf. III.)

Aufserhalb der beiden Dämme, südlich vom Rachelsee und nur wenig tiefer als dieser gelegen, ist eine zweite sumpfige Stelle. Sie wird vom Rachelbach durchflossen und hat sicher früher einen Abdämmungssee gebildet. Auch Bayberger weist auf dieses alte Becken hin.

Nach der geologischen Karte v. Gümbels könnte man zu der Meinung kommen, dafs der alte Rachelcirkus sich im Grenzgebiete zweier Gesteinsarten befinde. Wir sehen dort die Grenze zwischen Biotitgneifs und Cordieritgneifs längs des Rachelbaches verlaufen. Die Prüfung in der Natur bestätigt diese Darstellung nicht. Der „Hochwalddistriktsweg“ bietet uns Aufschlüsse genug, um mit Sicherheit ein Profil konstruieren zu können. Derselbe Biotitgneifs, mit grofsen Quarzlinsen, zum Teil lagenweise verwittert, begleitet uns durch den ganzen alten Rachelcirkus. Eine Wasserrinne kurz vor dem Rachelweg bringt helle, ziemlich gleichmäfsig grobkörnige Granitblöcke aus

den höheren Regionen, ohne dafs das Gestein anstehend gefunden wurde. Auch die bereits erwähnten Rutschflächen und der Kapellenfelsen legen Biotitgneifs blofs. Auf der Ostflanke des Sees konnte anstehendes Gestein nicht mit Sicherheit konstatiert werden. Die drei Dünnschliffe der Rachelgesteine ergaben folgenden Befund:

1. Biotitgneifs aus dem alten Cirkus: Quarz wiegt vor, Plagioklas tritt zurück. Grofser Reichtum an Zirkonen.

2. Biotitgneifs vom Kapellenfelsen: Derselbe Reichtum an Zirkonen, dasselbe Vorwiegen des Quarzes. Lange Schnüre von Flüssigkeitseinschlüssen durchziehen gradlinig verschiedene Bruchstücke, ein Beweis für die dynamische Veränderung des Gesteins.

3. Granit aus der Wasserrinne: Neben dem Plagioklas viel Mikroklin in voller Ausbildung oder im Anfang der Entwicklung. Zu dem Biotit tritt eine grofse Menge von Muskovit mit stark verbogenen Lamellen. Die zahlreichen Risse sind durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbt. Zirkon, Apatit, selbst Turmalin ist accessorisch vorhanden. Das ganze Bild läfst auch hier deutlich den starken dynamometamorphischen Einflufs erkennen.

Seebecken.

Bayberger giebt an, dafs das jetzige Rachelseebecken nur der Rest eines früheren, viel gröfseren sei und dafs es „durch die enorme Zerblockung des Gebiets viel von seiner einstigen Ausdehnung verloren habe". Für die Veränderungen in unserm Jahrhundert möchten wir eher das Gegenteil behaupten. Die Ausfüllung des Beckens war schon ziemlich weit vorgeschritten, als dann der Mensch eingriff und noch einmal durch Stauung die alte Gröfse herzustellen suchte. Läfst man den See um 4 m ab, so wird das ganze hintere Rechteck vom Wasser entblöfst, und fest eingewurzelte Baumstümpfe beweisen uns, dafs hier einst Waldland war. Am Westufer entlang finden wir auf der Forstkarte einen Sumpfstreifen eingezeichnet. In Wirklichkeit ist ein grofser Teil desselben nicht mehr vorhanden. Durch das Anstauen des Wassers ist die schwimmende Filzdecke emporgehoben worden, in einzelne Schollen zerbrochen und nach dem Ausflusse getrieben. So kommt es, dafs sich im SW. die Bucht weiter vertieft hat und das Ufer jetzt fast unmittelbar an den Fels reicht. Unsere Karte zeigt in der punktierten Linie die Seegrenze nach der Katasterkarte. Eine Insel, die die Generalstabskarte verzeichnet und die sich auch auf einem älteren Bilde befindet, ist heute verschwunden.

Das **Areal** beträgt gegenwärtig, das

					Volumen
0— 5 m	2 ha	75 a	85 qm		68 962,5 cbm
5—10 -	— -	53 -	10 -		39 825 -
10—13 -	— -	29 -	25 -		33 637,5 -
13 -	— -	16 -	65 -		21 645 -
Summa	3 ha	74 a	85 qm		164 070 cbm

(Möchel, Boh. 15 ha oder 26 Joch, Möchel, Führer 18 ha, Řivnáč 18 ha, Sendtner 18 Tagwerk.)

Das Niederschlagsgebiet ist jetzt ebenfalls künstlich vergröfsert. Ein bereits erwähnter Zuleitungskanal fängt alles Wasser aus dem alten Cirkus bis zum Rachelbach ab; ein zweiter „Wassergraben" macht das ganze Ostgehänge bis zum „Gfällbach" dem See tributär. So erhalten wir statt des natürlichen Zuflufsgebietes von 60 ha ein solches von 150 ha. Vergleichen wir diese Zahl mit der Gröfse des Sees, so erhalten wir das Verhältnis 40,5 : 1, und es wird uns klar, dafs unter solchen Umständen der Versumpfungsprozefs um so schneller vor sich gehen mufs. Die beiden Zuleitungsgräben sind im Sommer und Herbst die Hauptnahrungsquellen des Sees, während zur Zeit der Schneeschmelze die hinteren vier Bäche stark anschwellen.

Tiefe. Vom hinteren, eigentlich nicht zum See gehörigen Viereck abgesehen, erhalten wir ein fast kreisrundes Becken, dessen gröfste Tiefe genau in der Mitte liegt und nur 13,5 m beträgt (Möchel, Boh. 90 m, Möchel, Führer 25 m, Frič 36', Bayberger 14 m.) Die einzelnen Tiefenzahlen sind folgende:

a—b: 2. 4. 3. 4. 12. 13,5. 4. 2,5. 1,5.
c—d: 4. 4. 4. 4.
e—f: 2,5. 11,5. 13,5. 12,5. 6.
g—h: 3. 5. 3.
g—i: 4,5. 9. 12. 13. 12,5. 4. 2.

Überall bringt das Lot rotbraunen Schlamm oder Pflanzen mit, und knorrige, bleiche „Raanen" bedecken massenhaft den Grund.

Chemie.

Die chemische Beschaffenheit des Rachelseewassers hat bereits zu verschiedenen Kontroversen Veranlassung gegeben. Von ihm heifst es besonders, dafs es unrein, ja giftig sei und kein organisches Leben zu unterhalten vermöge. In allen Reisebüchern finden wir die Angabe, dafs es Salpeter- oder Schwefelsäure enthalte und durch das einem alten Stollenmundloch entströmende Wasser vergiftet sei. So schreibt Krejici[1]: „Die Forelle bewohnt die Gebirgsseen, mit Aus-

[1] a. a. O. S. 134.

nahme des Rachelsees, in dessen untrinkbarem, Spuren von Schwefelsäure enthaltendem Wasser kein Fisch sich lebend erhält." Mayenberg[1] sagt: „Das Rachelseewasser enthält sehr viel freie Salpetersäure infolge der vermoderten Baumstämme in der Tiefe des Sees, so dafs das Wasser keine Fische, wohl aber Frösche und Salamander enthält." Bereits Johnson[2] hat eine Analyse des Wassers gegeben. v. Gümbel[3] schliefst daran folgende Bemerkung: „Also ist die mehrfach geäufserte Behauptung, dafs das Wasser freie Schwefelsäure enthalte und deshalb keine Tiere in demselben vorkämen, widerlegt". Da es begreiflicherweise von grofser wirtschaftlicher Wichtigkeit sein mufste, in dieser Frage Klarheit zu erlangen, wurden auf Veranlassung der Forstverwaltung noch zweimal Analysen vorgenommen, deren Resultate wir nach den Akten des Forstamts Spiegelau mitteilen.

1. Analyse vom Untersuchungsbureau des Niederbayr. Apotheker-Gremiums:

Spec. Gewicht	1,00	
Glührückstand	0,25	in 100 000 Teilen,
Organische Substanz	28,5	- - -
Salpetersäure mindestens	15,0	- - -

Salpetrige Säure, Ammoniak, geringe Mengen,
Chlor, Schwefelsäure, keine Spur.

„Das Wasser ist demgemäfs ein äufserst weiches Wasser, das nahezu keine mineralischen Bestandteile, dagegen ziemlich viel organische Substanz und Salpetersäure, wenig Ammoniak und salpetrige Säure enthält. Forellen und andre feinere Fische werden deshalb kaum aufkommen. Geringere, weniger difficile Fische dürften vielleicht in demselben leben können, wenn das Wasser genügend Sauerstoff bietet, was jedoch in Rücksicht auf die vielen Zersetzungsprozesse kaum anzunehmen ist."

2. Analyse der K. Forstl. Versuchsanstalt München, 1887.

„Das Wasser des Rachelsees ist als ein sehr reines, weiches Wasser zu bezeichnen, das weder Kalk, noch Magnesiasalze enthält, frei ist von Nitraten und Sulfaten und nur geringe Mengen freier Kohlensäure und gelöster humussaurer Alkalien besitzt, die ihm eine dunkle Farbe erteilen. Das Wasser entspricht ganz der Zusammensetzung der Granite und Gneifse, aus welchen es in Verbindung mit dem Humus des Waldes seine Bestandteile aufgenommen hat. Es

[1] a. a. O. S. 140.
[2] Sendtner, S. 76.
[3] Geologie v. Bayern II, S. 457.

eignet sich vorzüglich zu häuslichen Zwecken (zum Kochen und Waschen); wegen Mangel an Kalksalzen und andern Nährstoffen kann es aber das Leben der Fische nicht unterhalten."

Wenn die Verwaltung nach derartigen Gutachten es doch wagte, Versuche in der Fischzucht zu machen, so war der Erfolg mehr als zweifelhaft, und doch scheinen die Thatsachen das Vertrauen zu rechtfertigen. Herr Forstmeister Blum-Spiegelau teilt in dieser Beziehung folgende Beobachtungen mit:

„1. Im Jahre 1884 wurden zwei Versuchskästen mit 18—20 cm langen Forellen in den See ausgesetzt. Von je 6 Stück hat sich eins bis in den Herbst erhalten. Die abgestorbenen Forellen hatten haselnufsgrofse Verletzungen an sich, die sie sich entweder an den Kästen oder durch gegenseitiges Anbeifsen zugezogen hatten. In den folgenden Jahren wurden wiederholt Forellen frei in den See ausgesetzt.

2. Am 16. Oktober 1894 wurden am Zuleitungskanal 2 Forellen mit 750 bezw. 1000 g Gewicht gefangen. Am 20. Oktober desselben Jahres wurden am gleichen Kanal wieder zwei annähernd gleichgrofse Forellen gesehen. Öfter wurden seither Fischüberreste, von Fischottern oder Raubvögeln hinterlassen, gefunden.

3. Im September 1895 wurde eine 1,5 kg schwere Forelle eingeliefert, die unmittelbar nach dem Ablassen des Sees unter dem Auslauf gefangen worden war. Die Forelle konnte nicht aus den unteren Bächen heraufgekommen sein, da das Wasser sehr klein war.

4. Täglich kann man bei längerer Beobachtung das charakteristische Aufspringen von Fischen im See wahrnehmen."

Wir sind durch obige Erörterungen bereits in das Gebiet der

Biologie

eingetreten, das wir mit wenigen Worten hier abschliefsen können. Bereits v. Gümbel giebt an, dafs er im See allerdings keine Fische, wohl aber Libellen, Schwimmkäfer, Wasserspinnen und Wasserflöhe gefangen habe. Auch Frič[1] hat 18 Tierarten konstatiert, darunter eine für Böhmen ganz neue Form, Heterocope robusta, die aufserdem nur noch im Plöckensteinsee vorkommt. Das Auftreten dieser Form, dagegen die Abwesenheit der sonst so häufigen Holopedien veranlafst Frič zu der Annahme, dafs diese beiden Seen zu einer andern Zeit und unter anderen Umständen gebildet seien, als die übrigen Böhmerwaldseen.

---

[1] Sitzungsber. v. 15./7. 71.

Thermische Erscheinungen.

Das Wasser des Zuleitungskanals zeigte am 18. August 1896 9°, der Seebach im Granitgebiet 7°, der Rachelbach im alten Cirkus 8°, der erste Bach in der Seewand 9°, der Abflufs 12,5°. Das Seewasser ergab bei einer Lufttemperatur von 11° folgende Reihe:

		Differenz
Oberfläche	13,25°	
1 m	13.25	0,0°
2 -	13	0,25
3 -	12	1,0
4 -	10.5	1,5
5 -	8	1,5
6 -	6,25	1,75
7 -	5,75	0,5
8 -	5,25	0,5
9 -	5	0,25
10 -	5	
14 -	4.5	

Optische Erscheinungen.

Es wurde bereits früher auf die bräunliche Färbung des Wassers hingewiesen, die hervorgerufen wird durch den hohen Gehalt an humussauren Alkalien und den Eisenockerabsatz. So stellte sich auch bei Anwendung der Skala der See als der dunkelste heraus, er zeigte Nr. 16. Die Sichtbarkeitsgrenze lag tiefer, als man erwarten konnte, bei 2,8 m (Bayberger giebt 0,3—0,4 m an).

Schnee- und Eisverhältnisse.

Das Forstamt Spiegelau berichtet aus dem Winter 1896/97 folgende Beobachtungen: Anfangs November überzogen sich die Ränder des Rachelsees mit Eis; Ende desselben Monats war der See zugefroren. Zu Anfang Dezember betrug die Decke des Eises in der Mitte 40 cm, am Rande 38 cm, im April 10 cm am Rande. Ende April war der Rand eisfrei; die letzten Reste verschwanden unter Einwirkung der Triften Anfang Mai. In der ersten Dezemberwoche lag der Schnee in der Mitte des Sees 80 cm, unter der Seewand 90 cm, am Ausflusse, wo der Schnee angeweht war, 1,54 m tief. An letzterer Stelle lag Mitte April noch 1 m Schnee.

Der Plöckensteinsee.

Topographie und Geologie der Umgebung.

Der Plöckenstein (1378 m) gehört in das Gebiet des eruptiven Stockgranits. Das Gestein ist hier gleichmäfsig körnig, leicht zerbrechlich und verwitterbar. Weifsliche und gelbliche Orthoklase im ersten Stadium der Kaolinisierung, grauweifse Quarze und lichter Glimmer geben dem Granit ein ziemlich helles Aussehen. Accessorische Gemengteile lassen sich mit freiem Auge nicht beobachten, und zur optischen Untersuchung waren die Gesteinsproben zu brüchig. Wo der Granit vom Wasser überflossen ward, hat er sich überall in groben Grus aufgelöst, der in den Forsten der Umgebung vielfach zur Besserung der Wege benutzt wird.

288 m unter dem Gipfel, in 1090 m Meereshöhe, liegt der prächtige Plöckensteinsee, der durch Stifters Worte bereits charakterisiert worden ist. Zwar ist die eigentliche Seewand nur wenig steil; aber über der NW.-Ecke des Sees erhebt sich eine mächtige Wand bankig abgesonderten Granites, die gekrönt wird vom Stifterdenkmal und die mit 75° Neigung scheinbar senkrecht zum See abfällt. In der Seewand selbst, die durch eine Einsattelung von der „Seeplatte“ getrennt wird, ist ein weit vorspringender Felsen, die „Kanzel“ besonders zu einem Überblick geeignet. Direkt über diesem Felsen haben wir eine Neigung von 50°. Im übrigen ist die Seewand zwar oben steiler als unten, aber meist nicht über 35° (Bayberger 80°). Das südöstliche Gehänge neigt sich unter 14° sanft nach NO. und gegen das Seebecken bei der Schneise mit 28°.

Mit einiger Beschwerde können wir den See rings umgehen und dabei mancherlei bemerkenswerte Aufschlüsse erhalten. Wenn wir den Weg, der nördlich vom See zum Gipfel führt, links verlassen, so kommen wir in ein wildes Haufwerk von mitunter hausgrofsen Blöcken, die oft dicht bewachsen sind von Preifselbeer- und Heidelbeergestrüpp. Einige Bäche, die hier dem See zueilen, treten nur selten ans Tageslicht, sondern murmeln verborgen unter jenen Felsstücken. Unterhalb der Seewand ist das Bild nicht viel anders, und besonders nahe der NW.-Ecke des Sees liegt ein gewaltiger Trümmerhaufen. Die Seewand legt sich ziemlich weit zurück und hat im unteren Teile nur 14° Neigung. Die Blöcke, zwischen denen hohes Farnkraut wuchert, reichen bis nahe ans Ufer, und nur ein ganz schmaler Streifen ist sumpfig oder durch im Wasser wachsende Carex scheinbar dem See abgewonnen. Einzelne der Blöcke sind mit Rutschflächen versehen.

Je weiter wir den See umgehen, desto schwieriger wird es, einen Pfad zu gewinnen. In dem dichten Farnkraut kann man nur vorwärts, indem man sich einen Durchgang mäht, und in der SO.-Flanke geht es dann wieder in dasselbe Blockgewirr, in dem man nur zu oft bis an die Hüften einbricht, weil eine trügerische Pflanzendecke die Verbindung zwischen den Felsen herstellt. Die Fortsetzung der linken Flanke bildet das kolossale „Felsenmeer", in dem Blöcke bis zu 5 m Höhe keine Seltenheit sind. Die Spalten sind auch hier meist von einer Decke aus Heidelbeergestrüpp überwachsen, und in der Tiefe rauschen Wasseradern in unentwirrbarem Geflecht. So weit das Auge in die Klüfte einzudringen vermag, nirgends ein Stück anstehendes Gestein, überall Blöcke, gekrönt von Knieholz. Oft haben benachbarte Blöcke den Anschein, als ob sie zusammengehörten und erst an Ort und Stelle zerbrochen seien, und ich mufste unwillkürlich an den Gipfel des Lusen denken, der ein in sich selbst zusammengefallener Steinhaufen ist.

Jenes Felsenmeer dient nicht mit zur Absperrung des Sees, sondern erstreckt sich — immer seitlich bleibend — noch ein Stück thalabwärts. Der Damm wird aus Blöcken gebildet, die etwas kleiner und gerundeter sind und unter einer Schicht von Walderde und Granitgrus verborgen bleiben. Noch weit hinein in den See sieht man die Blöcke schimmern. Der Seebach hat die verbindende Erde auf seinem Wege hinweggespült und arbeitet sich mit 8° Neigung zwischen den Felsen hindurch, bis er auf eine gröfsere Strecke sich völlig unter denselben verliert. Ein Stück weiter abwärts ist ein grofses Filz in den Lauf des Baches eingeschaltet, das jedenfalls den Rest eines einstigen Seebeckens darstellt.

Seebecken[1].

Der See hat eine ausgesprochene Längserstreckung von 435 m — gegen 176 m Breite — und öffnet sich nach NO. Es beträgt:

	sein Areal	Volumen
0— 5 m	2 ha 76 a 01 qm	69025 cbm
5—10 -	1 - 87 - 92 -	140940 -
10—15 -	— - 60 - 98 -	76225 -
15—18 -	— - 72 - 47 -	119575 -
18 -	— - 08 - 14 -	14652 -
Summa	6 ha 05 a 52 qm	420417 cbm

[1] Bei der Aufnahme dieses Sees stellte sich die Katasterkarte als ganz unzuverlässig und ca. 100 m zu lang heraus. Auf eine diesbezügliche Anfrage erhielt

(Kataster 7 ha 16,5 a, Möchel, Boh. 13 ha oder 22,58 Joch, Möchel, Führer 30,8 ha, Řivnáč 10 ha, Frejlach 10 ha.) Das Niederschlagsgebiet ist 64 ha grofs, so dafs wir ein Verhältnis zwischen Seefläche und Niederschlagsgebiet von 1 : 10,6 erhalten. Zur Ermittlung der Tiefe dienten eine Längsaxe und 5 Querlinien, die folgende Resultate ergaben.

a—b: 3. 3,5. 6,5. 13,5. 17,5. 18,5. 18,5. 16,5. 16,5. 16. 15. 14,6. 12. 11. 5,5.
c—d: 1. 3,5. 6. 10,5. 12. 11,5. 7. 6,5.
e—f: 3,5. 6,5. 12. 15. 15,5. 11. 9,5. 6.
g—h: 1,5. 9. 13. 15,5. 16. 15. 13,5. 11. 5,5.
i—k: 4. 10. 16,5. 18. 18. 15. 8,5.
l—m: 2. 7,5. 13. 14. 15,5. 13,5. 1,5.

Das giebt eine Maximaltiefe von 18,5 m (Möchel, Boh. 32 m, Möchel, Führer 58 m, Řivnáč 30 m, Frič 57', Bayberger schätzt 30 m). Das Becken stellt eine lange Wanne dar, die merkwürdigerweise erst im vorderen Drittel tiefer einsinkt. Unter der steilen „Seeplatte" dagegen fand ich nur 6,5 m, 30 m vor der Seewand 5,5 m. Bei diesen Angaben mufs berücksichtigt werden, dafs auch der Plöckensteinsee künstlich regulierbar ist und zur Zeit 2,25 m über dem Tiefstand und damit fast in seiner gröfsten Wasserfülle war.

Thermische Eigenschaften.

Es wurden am 26. Aug. folgende Temperaturen ermittelt: Quelle unter dem Denkmal 7,5°, Ausflufs 13°, nordwestlicher Bach 9,5°, Mittlerer Seebach (unter dem Felsen versteckt) 6°. Da am Tage der Hauptmessung heller Himmel war, wurde, um für den Vergleich geeignete Zahlen zu erhalten, die Messung zwei Stunden früher begonnen. Es ergab sich:

		Differenz
Luft	15°	
Oberfläche	13,6	
		1,35°
1 m	12,25	
		0,0
2 -	12,25	
		0,25
3 -	12	
		0,5
4 -	11,5	
		1,9
5 -	9,6	
		2,85
6 -	6,75	

ich vom Forstamt Krumau eine Kopie der Wirtschaftskarte 1:5760, die wesentlich andere Umrisse zeigte und jenen Fehler zwar nicht völlig beseitigte, aber doch milderte. Ich habe infolgedessen diese Kopie, mit einer Änderung im S.-Zipfel zu Grunde gelegt.

		Differenz
6 m	6,75	
7 -	5,1	1,65
8 -	5	0,1
9 -	4,75	0,25
10 -	4,5	
18 -	4,5	

Auch für diesen See haben wir ein Beispiel, wie spät im Jahre oft die Erwärmung beginnt; Frič[1] fand 1873 noch im Juli 4° R. als Oberflächentemperatur[2].

Optische Eigenschaften.

Die Sichtbarkeitsgrenze lag am 26. August bei 2 m Tiefe; die Farbe war nach der Skala Nr. 14. Die Täuschung, die der oberflächliche Anblick des Sees gewährt, ist hier besonders frappant; man würde viel dunklere Töne vermuten. Frejlach hält die Farbe für zu dunkel, als dafs sie sich überhaupt mit der bisherigen Uleschen Skala bezeichnen liefse, eine Angabe, die sich nur durch einen methodischen Fehler bei der Beobachtung oder falsche Konstruktion der Skala erklären läfst.

Biologie.

Frič[3] hat hier im ganzen 9 Crustaceen-Arten festgestellt, die — wie bereits erwähnt — am meisten an die Fauna des Rachelsees erinnern. Es ist nicht recht erklärlich, dafs gerade an diesem See die Forellenzucht keine Fortschritte machen will, obgleich die Fische im Bache gleich unterhalb des Sees gut gedeihen. Die Forstleute halten das Wasser für zu fade und zum Trinken unbrauchbar.

Stubenbacher See.

Topographie und Geologie der Umgebung.

Der Stubenbacher See ist eingetieft in die Flanke des Mittagsberges, dessen 1314 m hoher Gipfel jedoch ca. 1 km südlicher liegt.

[1] Sitzungsber. d. K. B. gelehrt. Ges., Math.-nat. Kl., 21. März 1873.

[2] Die geophysikalischen Untersuchungen, die Dr. Frejlach im Sommer 1894 mit Unterstützung der Akademie d. W. anstellte, sind fast resultatlos verlaufen. Aus Mangel an genügenden Instrumenten blieben die meisten Arbeiten unausgeführt. Die Beobachtungen der täglichen Schwankungen und der Temperaturdifferenzen in der horizontalen Erstreckung der Oberfläche sind bisher nicht veröffentlicht. Vgl. Frejlach, Geofysikálná pozorováni v jezeře Plöckensteinském. Věstnik České Akad. C. Fr. Jos. V Praze 1895, Č. 6.

[3] a. a. O., Sitzung v. 21. März 1873.

Im flachen Bogen legt sich die Seewand zurück und nimmt das kleine, aber imposante Wasserbecken auf, das seine Längsaxe der des Bergzuges anpafst. Wir befinden uns in der Seewand an einer wichtigen Gesteinsgrenze, die bereits von Hochstetter[1] konstatiert wurde. Er giebt an, dafs die südliche Hälfte der Wand aus Gneifs und glimmerreichem Quarzitschiefer, die nördliche aus Granit bestehe. So sehr das erstere Gestein aber auch den gneifsartigen Habitus zeigt, so erwies es sich doch im Dünnschliff als völlig feldspathfrei; wir müssen es also als Glimmerschiefer ansprechen. Biotit und Muskovit sind in reichem Mafse vorhanden, der Muskovit oft so zertrümmert und zerfasert, dafs wir ihn wohl besser schon als Sericit bezeichnen können. Zirkone und Apatite sind ebenfalls im Gestein; Quarz ist regelmäfsig eingesprengt und bildet oft dicke Lagen. Bisweilen wird durch Eisenhydroxyd eine rötliche Färbung erzeugt. Reiner Quarzitschiefer konnte nur in Blöcken, nicht aber im anstehenden Gestein konstatiert werden. Der Granit der nördlichen Hälfte ist meist feinkörnig und weist durch seinen Gehalt an Mikroklin ebenfalls auf eine gewaltsame Veränderung des Gesteins hin. Das Streichen der Glimmerschieferschichten ist N. 100° O.; die nackten Stellen zeigen einen Schichteneinfall von 50° gegen den See. Eine grofse Nase von Glimmerschiefer ragt weit hervor in einer Neigung von 40—45°, stellenweise bis 60°. Dann flieht das Terrain etwas zurück, um ein zweites Mal im quarzreichen Schiefer und ein drittes Mal in einem ziemlich widerstandsfähigen Granit vorzudringen (Neigung 45°). Wir suchen also vergeblich nach einem topographischen Ausdrucke des Gesteinswechsels, den wir doch in scharfer Linie bis zum Seeufer verfolgen können. Glimmerschiefer, wie Granit bilden völlig gleich geformte Klippen. Zwei äufserlich ähnlich gebildete Ausläufer umfassen den See im S. und N., aber in der Nähe erweist sich die Granitseite — wie zu erwarten stand — als weit blockreicher. An der Ostseite endlich finden wir jenen klassischen Trümmerwall, der bisher jedem Forscher auf den ersten Blick aufgefallen ist, den Hochstetter, Krejici, Bayberger beschrieben haben und dem selbst Laube[2] einen Firnmoränencharakter zusprechen möchte. Ca. 3 m hoch erhebt er sich vom Seespiegel aus. Mächtige Blöcke von Granit, Glimmerschiefer, Quarzitschiefer, verbunden durch eine lockere Humusschicht, setzen

[1] Verh. der K. K. geol. Reichsanstalt 1855, VI.

[2] Herr Prof. Laube hat bereits in einigen Sommern den Bohmerwald zur Prüfung der geologischen Karte bereist und dabei auch nach Glacialspuren gesucht. Sowohl brieflich, wie mündlich teilte er mir freundlichst seine Wahrnehmungen mit, die in einer grofsen Skepsis gegenüber den „Gletscherspuren" gipfelten.

ihn zusammen, und prächtiger Hochwald krönt ihn an den meisten Stellen. Nach aufsen zu fällt er steil 10 m ab und hebt sich so scharf aus dem Terrain heraus, wie sonst kein Seewall im Böhmerwalde. Zu beiden Seiten des Ausflusses ist er künstlich aufgemauert, so dafs man den See jetzt ziemlich hoch stauen kann. Der Seebach tost noch weithin durch gewaltige Blockmassen. Ehe wir uns dem See selbst zuwenden, lenken wir unsere Schritte auf dem „Seebachsteig“ südwärts, bis wir in eine Gegend kommen, die von den Forstleuten als „alte Schwelle“ bezeichnet wird. Dort sehen wir den Horizont im Halbrund begrenzt durch den Kamm des Mittagsberges, der hier nach O. umbiegt und so einen schönen Cirkus schafft. Der Boden des Cirkus ist ausgefüllt durch ein Moor von bedeutender Mächtigkeit. Entwässerungsgräben durchziehen dasselbe; doch sagt ein amtliches Gutachten, dafs „wegen mangelnden Gefälles der Gräben die erwachsenden Kosten der Entwässerung sich kaum lohnen dürften.“ Wir sehen daraus deutlich, welch ebener Thalboden vor uns liegt und stehen nicht an, ihn als einstigen Cirkussee mit anzuführen. (Vergl. Taf. III.)

Seebecken.

Das Becken ist ringsum scharf begrenzt und nirgends von einem Sumpfrande umgeben. Trotzdem schwanken auch hier die Arealangaben bedeutend: Řivnáč giebt 4 ha, Möchel, Führer 15,6 ha, Kataster 6 Joch 1150 Quadratklafter („Alte Schwelle“ 2 Joch 1481 Quadratklafter). Die Planimetermessungen ergaben:

	Areal	Volumen
0— 5 m	1 ha 85 a 96 qm	46 490 cbm
5—10 -	— - 91 - 56 -	68 670 -
10—15 -	— - 73 - 52 -	91 900 -
15 -	— - 06 - 53 -	9 795 -
Summe	3 ha 57 a 57 qm	216 855 cbm

In 5 Lotlinien wurden folgende Tiefen gefunden:

a—b: 2,5. 8. 12,5. 15. 13,5. 11. 4.
c—d: 2. 7. 9,5. 6.
d—e: 4. 11,5. 14,5. 15. 14. 11,5. 6. 2.
e—f: 3. 7. 12. 11. 7.
f—a: 2,5. 3. 3. 2,5.

Das giebt eine Maximaltiefe von 15 m (Möchel, Führer 23 m) und ein Mittel $\left(\frac{V}{F}\right)$ von 6 m. Vor ca. 50 Jahren hat ein Förster, Namens Gulasch, 24 Klafter gemessen. Bayberger giebt an, dafs durch einen Förster auf dem Eise 3 Messungen vorgenommen worden

seien, die 18 Klaftern (30—36 m) ergaben. Wenn man diesen Angaben auch nicht allzuviel Vertrauen entgegenbringen darf, so ist es doch bemerkenswert, dafs die Zahlen immer kleiner werden; vielleicht gestattet dies den Schlufs auf eine allmähliche, wenn auch nicht so rasche Ausfüllung. Das Becken ist, wie Bayberger ganz richtig nach den Uferkonturen vermutete, regelmäfsig konisch angelegt und hat seine tiefste Stelle genau in der Mitte. Die Speisung geschieht in der Hauptsache durch zwei Bäche, die im S. einmünden; der Ausflufs führt sein Wasser durch den Kislingbach zur Wottawa.

Thermische Eigenschaften.

Die Quelle des Seebaches zeigte 4,5°, die erste Bachmündung 9,5°, die zweite 9,25°, ein kleiner dritter Bach 10°, der Schwellbach 9°. Die Luft war zur Zeit der Messung auffallend kühl, nur 9° (am 16. Aug.). Die Schichtentemperaturen waren folgende:

		Differenz
Oberfläche	15°	
		0,1
1 m	14,9	
		0,65
2 -	14,25	
		2,25
3 -	12	
		2
4 -	8	
		2
5 -	6	
		0,7
6 -	5,3	
		0,4
7 -	4,9	
		0,4
8 -	4,5	
9 -	4,5	
14 -	4,2	

Es ist auffällig, wie rasch in diesem See mit der Tiefe die Abkühlung eintritt. Da die Forstleute beim Baden zwei aufserordentlich kalte Stellen im See gefunden haben, so ist sicher, dafs hier die Kälte nicht lediglich aus dem Winter und vom Schmelzwasser stammt, sondern dafs unterseeische Zuflüsse immer von neuem kaltes Wasser hinzubringen.

Optische Erscheinungen.

Die Sichtbarkeitsgrenze war am 16. August bei 3,5 m. Die Farbenskala stand mir bei der Untersuchung dieses Sees noch nicht zur Verfügung; doch wage ich nach den Erfahrungen an den übrigen Seen, die Farbe mit ca. Nr. 13—14 anzugeben. Auch hier erscheint die Oberfläche viel dunkler, und Krejici sagt, dafs man „nach dem Erklettern des scheinbar aufgemauerten Walles plötzlich die schwarze Fläche des kleinen Sees erblickt".

Biologie.

Der See macht einen ebenso toten Eindruck wie der Teufelssee; doch hatte Frič ziemlich viel Ausbeute in der Nähe des Ufers. Als bemerkenswert wird Diaptomus castor hervorgehoben.

Schneeverhältnisse.

Der Schnee liegt auf dem See ca. 1½ m hoch, unterhalb der Seewand höher als am Ausgange. Er hält sich in dem Cirkus und namentlich in der Seewand ca. 14 Tage länger als im Orte Stubenbach und verschwand im Jahre 1896 erst am 15. Mai.

Der Lakkasee.

Wir wenden uns zum letzten, bis jetzt am wenigsten beachteten und beschriebenen Becken, dem Lakkasee, der am Fuſse des Lakkaberges (1346 m) mit 1096 m Meereshöhe eine Seewand von 250 m besitzt. Das ganze Landschaftsbild weicht etwas von den früher beschriebenen ab. Die Seewand tritt weit zurück, und der „Seehangsteig", der in halber Höhe horizontal hindurch führt, liegt in der Luftlinie bereits 580 m vom Ufer entfernt. Auf der Westflanke, die sich unter 25° gegen den Thalboden neigt, giebt die Gümbelsche Karte zwei Graniteinlagerungen im sonst herrschenden „Gneiſs" an; dieselben konnten aber wegen zu starker Verwachsung am anstehenden Gestein nicht konstatiert werden. An einer Stelle wurde das Streichen der Schichten mit N. 35° W., das Einfallen mit 55° nach S. bestimmt. Der Dünnschliff zeigte auſser Biotit, Muskovit und Quarz reichliche Sillimanitfilze und dann noch ein orthoklasähnliches, aber stärker lichtbrechendes und schärfer begrenztes Mineral. Plagioklas fehlt ganz, und wenn der spärlich vorhandene fragliche Gemengteil als Orthoklas bezeichnet würde, wäre das Gestein doch nicht als Gneiſs, sondern höchstens als Gneiſs-Glimmerschiefer aufzuführen. Es ist wünschenswert, daſs aus der weiteren Umgebung des Lakka- und Stubenbacher Sees Gesteinsproben mikroskopisch untersucht werden; jedenfalls werden uns dann die Ergebnisse veranlassen, das Glimmerschiefergebiet der Karte bedeutend nach SO. zu verlängern.

In der Seewand begegnen wir einer fünfmaligen Einlagerung von Granit, die sich durch die hervortretenden, ausgewitterten Orthoklase, nicht aber in den gröſseren topographischen Zügen ausprägt. Unter dem Mikroskop giebt uns der Granit wieder ein Bild stärkster Zerstörungswirkung: der Biotit ist stark verbogen, randlich und in Buchten in Muskovit umgewandelt. Der Quarz ist zertrümmert; der Plagioklas

zeigt beginnende Mikroklinbildung. Grofse Apatite und Zirkone mit reichlichen Flüssigkeitseinschlüssen bilden die accessorischen Gemengteile. An einem Bächlein beobachten wir eine aufserordentlich granatreiche Varietät des Glimmerschiefers. Eigentümlich ist die Anordnung der Granaten längs der Grenzlinien von Quarzeinlagerungen oder in den Spitzen der bauchigen Quarzlinsen. Doch sind sie auch sonst im Gestein weit verbreitet.

Bei einer Bank am Wege wurde die Neigung der Seewand direkt am Abhange mit 30°, beim Visieren zum Seeufer mit 12° bestimmt. Die steilen, glatten Felsen neigen sich unter einem Winkel von 40°; die abwärts laufende Schneise hat 17°. Klettert man an letzterer abwärts, so sieht man am ersten Steilabsatz die innige Beziehung zwischen Granit und Glimmerschiefer.

Auch der Lakkasee wird durch einen Damm abgesperrt, der zum Teil Kunstprodukt ist. Bereits in den dreifsiger Jahren wurde von dem damaligen Besitzer Christoph Abele eine Erhöhung vorgenommen; im Jahre 1888 erfolgte eine zweite Aufstauung im Interesse der abwärts liegenden Glasschleiferei, so dafs jetzt das künstliche Stück der Dammhöhe ca. 0,80 m beträgt. Der alte Abflufs im O. wird nur noch als „Überfall" benutzt; die Hauptentwässerung geschieht durch einen künstlichen Kanal in der Mitte; ein dritter Bach endlich scheint den Wall an einer durchlässigen Stelle im NW. abzapfen zu wollen. Die Natur des Walles läfst sich an einigen Anschnitten gut studieren. Es wurden dort grofse und kleine Blöcke im braunen Lehm gefunden, zum Teil mit platten, ebenen Harnischflächen, zum Teil auch gerundet und spärlich gekritzt. Durch die beiden Hauptabflüsse wird ein gröfseres Stück Land eingefafst, das sich mit sanfter Rundung ca. 15 m aus dem Thalbette heraushebt. Eine neue Weganlage entblöfste auch diese Ablagerung. Fast alle der Hunderte von untersuchten Blöcken auf den Steinhaufen am Wege waren schön gerundet und besonders die Quarzeinlagerungen deutlich geglättet. Ritzlinien wurden selten beobachtet.

Seebecken.

Der See war bei meiner Anwesenheit zum Zwecke des Forellenfanges abgelassen, und so lag fast das ganze Becken, das Möchel mit 20 m, Řivnáč mit 16 m Tiefe angiebt, wasserlos dem prüfenden Blicke freigegeben. Nur den vorderen Teil füllte eine — durch die Om-Isobathe in der Karte umgrenzte — Wasserlache von höchstens 0,75 m Tiefe. Ein künstlich gerade gelegter Kanal verband sie mit dem Hauptseebache, mehrere Serpentinen führten in einen zweiten Zuflufs.

Einige Inseln, die sonst auf dem Wasser schwimmen und mit dem Stande desselben auf- und niedersteigen, lagen auf dem schlammigen Grunde, und eine Stange von 3,6 m Länge fand auf ihnen noch keinen festen Grund. Zahlreiche eingewurzelte Baumstämme im hinteren Teile und an den Flanken bewiesen, wie beim Rachelsee, daſs die Seefläche vor dem Eingreifen des Menschen bereits viel weiter zusammengeschwunden war. Auf dem feinen grauen Schlamme des Grundes wucherten zahlreiche Pflanzenbüschel (Myriophyllum, Potamogeton, blaugraue Algen). Die Angabe des Seefischers, daſs in den letzten 10 Jahren sich mindestens 1 m Schlamm abgesetzt habe, verdient Vertrauen und zeigt, wie rasch die Verlandung eines solchen Sees vor sich gehen kann und wie berechtigt der Name „Lache" schon jetzt für dieses Wasserbecken ist. Wenn der See bis zum Überfall gestaut ist, besitzt er eine Tiefe von 3,75 m, und es bleibt dann bis zur Dammhöhe noch ein Streifen von 50 cm frei. Das Areal des Beckens beträgt 2 ha 53 a 17 qm (Řivnáč 3,5 ha), die gestaute Wassermasse 50634 cbm.

Thermische Eigenschaften.

Die Quelle in der Seewand hatte am 14. August 4,75°, der erste Bach 10°, der zweite 8,75°. Im hinteren Teile des Seebeckens konnten nicht weniger als 6 Quellen nachgewiesen werden, die für gewöhnlich unter dem Wasserspiegel liegen. (In der Karte sind sie durch Ringe markiert.) Sie hatten sämtlich nur 4—5° Wärme und waren den Anwohnern bereits durch die kalten Strömungen in ihrer Nähe bekannt. Die Seeoberfläche zeigte 14,5°, der Abfluſs 13° (Luft 11,5°).

Schneeverhältnisse.

An einer Stelle in der Seewand konnte die Schneehöhe des letzten Winters durch eine Markierung mit 2,5 m direkt gemessen werden. Auch im Thale sind durch Pfahlmarkierungen Höhen von 2—3 m nachgewiesen. Am Vorderende des Sees pflegt der Schnee etwas weggeweht zu werden. Blöcke kommen aus der Seewand mit dem Schnee anscheinend nicht herunter.

Weiterer Umblick.

Mit den beschriebenen acht Seen ist die Zahl der Wasserbecken im Böhmerwalde — abgesehen von dem kleinen Tümpel des Filzsees — erschöpft. Denn der Dreisesselbergsee, den Möchel in seiner Tabelle noch anführt, scheint (trotz specieller Angaben über Höhe,

Areal und Tiefe) nur ein Phantasiegebilde des Autors zu sein. Aber Seen bezeichnen nur Durchgangsstadien in der Thalbildung, und wenn wir die zahlreichen Filze und Moore des Waldes näher untersuchen, so werden wir sicher manchen als einstiges Seebecken wieder erkennen. Wir möchten diesen Abschnitt nicht verlassen, ohne auf einen mächtigen hypothetischen Stausee aufmerksam zu machen, dessen Beschreibung — weil in einem hydrotechnischen Werke enthalten — wenig bekannt sein dürfte. Der Ingenieur W. Daniel[1] sucht die Gefahr des Hochwassers für Budweis dadurch zu beseitigen, dafs er im Gebiete der oberen Moldau jene Stauwälle, die die Natur dem Wasser einst selbst entgegenstellte, zu rekonstruieren vorschlägt. Seine Karte zeigt uns einen See von 44 km Länge, 7—22 km Breite, 90—100 m Tiefe und 800 m Meereshöhe, dessen Ufer ungefähr bestimmt wird durch die Orte Obermoldau, Kuschwarda, Wallern, Tusset, Mugrau, Friedberg. Die Durchbruchsstelle des „Urzeitsees" wäre am Kienberge, unterhalb welches die Moldau sich in einer malerischen Schlucht, der „Teufelsmauer" zwischen den Bergmassen hindurcharbeitet. Und in der That, wenn man — etwa vom Vogelsberg bei Eleonorenhain oder von der Wallfahrtskirche in Oberplan — die weite, fast horizontale Ebene überblickt, in der die Moldau sich in zahlreichen Serpentinen hin- und herwindet, so kann man sich des Gedankens nicht erwehren, hier vor einem alten Seebecken zu stehen. Leider hatte ich nicht Gelegenheit, genügendes Beweismaterial dafür herbeizuschaffen. Die wenigen untersuchten Bohrlöcher bei Eleonorenhain zeigten fetten Lehm mit eckigen Gneifsfragmenten, sich auskeilende Linsen von Kaolin („Techel"), in denen sich teilweise noch die Gneifsstruktur erkennen liefs. Eine schwerdurchlässige Schicht von Raseneisen schlofs diese Bildung unten in der Regel ab. In gröfserer Tiefe wiederholten sich dieselben Ablagerungen schichtenweise. Eine achtstündige Wanderung auf der problematischen Uferlinie des Sees liefs keinerlei Spuren einer Wasserwirkung erkennen. Es wäre für die spätere Forschung eine dankbare Aufgabe, hier weitere Untersuchungen anzustellen und besonders die mächtige Ausgangsschwelle näher zu prüfen.

[1] Das Flufsgebiet der Obermoldau und Maltsch. Studie über Hochwassergefahren. Prag 1892.

Tabellarische Übersicht der Böhmerwaldseen.

	1. Meereshöhe m	2. Höhe der Seewand m	3. Relat. Höhe der Seewand m	4. Tiefe: Seewand	5. Maximal-Tiefe m	6. Mittlere Tiefe $\left(\frac{V}{F}\right)$ m	7. Sohlenhöhe m	8. Länge m	9. Breite m	10. Areal des Sees ha	11. Areal pro 1 m Tiefe ha	12. Niederschlagsgebiet ha	13. Areal des Sees: Niederschlagsgebiet	14. Volumen des Wassers cbm	15. Sichtbarkeitsgrenze m	16. Farbe nach Ules Skala	17. Exposition des Cirkus	18. Mittel-Temperatur des Wassers
Schwarzer See .	1008	1343	335	1: 8,5	40	17	968	662	465	18,4135	0,46	125	1: 5,7	3'240 143	3,3	12—13	O	5,9°
Teufelssee . . .	1030	1343	313	8,7	36	14,7	994	432	260	9,7157	0,27	105	10	1'426 203	2,3	15	O	5,7°
Grofser Arbersee.	934	1345	411	27,4	15	6,1	919	441	144	4,3245	0,29	220	50,9	265 162	4,1	15	O	8,3°
Kleiner Arbersee.	925	1391	456	91,2	6?	3	920	165	135	2,4525	0,49	180?	72	61 312	—	—	N	—
Lakkasee . . .	1096	1346	250	62,5	4	2	1092	374	86	2,5317	0,63	130	52	50 634	—	—	NO	—
Stubenbacher See	1079	1314	235	15,6	15	6	1064	290	175	3,5757	0,24	50	14	216 855	3,5	13—14	O	7,4°
Rachelsee . . .	1050	1300 (1446)	396	29,3	13,5	4,4	1036	285	195	3,7485	0,27	151 (60)	40,5	164 070	2,8	16	SO	7,8°
Plöckensteinsee .	1090	1378	288	15,4	18,5	6,9	1071	435	176	6,0552	0,33	64	10,6	420 417	2	14	NO	7,4°

III. ALLGEMEINER UND ZUSAMMENFASSENDER TEIL.

Geologie.

Der Böhmerwald gehört zu jenen uralten Gebirgen des mitteleuropäischen Typus. Längst ist der oberflächliche Ausdruck seiner inneren Tektonik verwischt; jüngere Dislokationen beeinflufsten die Landschaft nur in geringem Mafse. Und so sind seine orographischen Züge fast lediglich das Produkt der Erosion und Denudation einerseits, der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Gesteine andrerseits. Das Gebirge besteht im wesentlichen nur aus Granit und archäischen Gesteinen: Gneifs, Glimmerschiefer, Hornblende; Kalk fehlt ganz. Von den Seen befinden sich

im Gebiete des Granits der Plöckensteinsee,
- - - Gneifses die beiden Arberseen und die Rachelcirken,
- - - Glimmerschiefers: Schwarzer und Teufelssee,
- - - Gneifsglimmerschiefers im mehrfachen Wechsel mit Granit: Lakkasee,
auf der Grenze zwischen Granit und Glimmerschiefer: Stubenbacher See.

Für den Teufelssee und den alten Rachelcirkus erwiesen sich die Angaben über einen sich in ihrem Bereiche vollziehenden Gesteinswechsel als falsch. Die tiefsten Becken liegen im Glimmerschiefer, der ja auch oberflächlich die schroffsten Formen erzeugt. Mehr oder weniger deutliche Spuren von Dislokationen, z. B. Harnischbildungen, wurden in der Umgebung fast aller Seen nachgewiesen (mit Ausnahme des Stubenbacher und Teufelssees). Eine feste Felsschwelle derselben war nirgends erkennbar; nur das Arberseeloch zeigte in seinem vorderen, von der Sumpfschicht entblöfsten Teile horizontale, geglättete Felspartieen, endend in einer kleinen Thalstufe.

Glacialspuren.

Verschiedene Umstände erschweren im Böhmerwalde die Feststellung der Glacialspuren:

1. Die dichte Bewachsung hindert die Untersuchung des Felsuntergrundes und die genaue Terrainaufnahme.

2. Die eintönige geologische Zusammensetzung macht den Nachweis ortsfremder Gesteinsblöcke oft unmöglich.

3. Runde Blöcke werden in den meisten Gegenden auch durch Verwitterung erzeugt und in grofsen Massen aufgehäuft.

4. Das anstehende Gestein zeigt auch ohne Gletscherwirkung oft gerundete Formen.

5. Schliffe und Schrammen erhalten sich auf Granit und krystallinischem Schiefer schwer.

Im speciellen Teile dieser Abhandlung sind alle Spuren in der Nähe der Seen, die etwa auf Glacialwirkung hindeuten könnten, beschrieben; es mufs dem nachprüfenden Glacialforscher überlassen bleiben, welche derselben für ihn genügende Beweiskraft haben. Jedenfalls können wir einige der Wälle als Moränen von kleinen Gletschern ansprechen, so wenigstens den Wall des kleinen Arbersees, des Stubenbacher und Lakkasees. Bei den übrigen Seen sind die Dammformen mehr oder weniger undeutlich ausgeprägt. Geglättete und gekritzte Geschiebe sind am Lakkasee sicher nachgewiesen, am Schwarzen See undeutlich vorhanden. Auch die kleine Schliffstelle und die Rundhöckerformen am Teufelssee dürften genügende Beweiskraft haben. Eine untere Firngrenze festzustellen, ist uns nicht möglich, nachdem die Angaben von Bayberger durch die Kritik zurückgewiesen worden sind. Als sicher aber dürfen wir wohl annehmen, dafs die hochgelegenen Seebecken einst alle einmal an der Firngrenze gelegen haben.

Topographie.

1. Die Höhenlage der Seen bewegt sich nur zwischen engen Grenzen; sie schwankt zwischen 925—1093 m, also nur innerhalb eines 168 m breiten Gürtels. Nachbarseen liegen nahezu in demselben Niveau, so dafs wir folgende Paare erhalten:

Arberseen	9 m	Differenz.
Schwarzer und Teufelssee . .	22 -	-
Lakka- und Stubenbacher See	17 -	-

Der Rachelsee und der am höchsten gelegene Plöckensteinsee bilden zwei isolierte Etagen. Das Bild ändert sich nur wenig, wenn

wir anstatt der Höhe der Seespiegel die Sohlenhöhe einsetzen. (Vgl. 7. Rubrik der Übersichtstabelle).

2. Alle Seen sind (in derselben Weise wie im Schwarzwald und in den Vogesen) eingesenkt unterhalb der höchsten Gipfel des Gebirges, die sämtlich über 1300 m hoch liegen. Wenn wir für den Rachelsee nicht den Rachelgipfel, sondern den 1300 m hohen anschliefsenden Rücken als Höhepunkt der Seewand ansehen, so erhalten wir für sämtliche Kulminationspunkte nur eine Schwankung von 1300—1391 m.

3. Daraus folgt, dafs auch die relative Höhe der Seewände eine sehr gleichartige ist und den übereinstimmenden landschaftlichen Charakter der Becken bedingt. (Vgl. Rubrik 3.)

4. Alle Seen — mit Ausnahme des Rachelsees — sind nach N bis O exponiert, eine Thatsache, die bereits von Partsch und Bayberger hervorgehoben und in nicht überzeugender Weise mit den begünstigten Schneeanhäufungen im Wind- und Sonnenschatten in Beziehung gesetzt wurde.

5. Nach ihrer Flächengröfse gehören die Seen zu den kleinsten derartigen Becken; ihr Areal schwankt zwischen 2,5—18 ha. (Vgl. Fischsee in der Tatra 33 ha, Weifser See in den Vogesen 29 ha).

6. Die Niederschlagsgebiete, die zum Teil künstlich vergröfsert sind (Rachelsee!), schwanken zwischen 50—220 ha.

7. Setzen wir die Gröfse der Niederschlagsgebiete in Vergleich zu den Seearealen, so erhalten wir interessante Beziehungen zum Grade der Versumpfung. Je bedeutender die relative Gröfse des Niederschlagsgebietes, desto mehr wird dem See Ausfüllungsmaterial zugeführt, desto rascher mufs also der Prozefs der Verlandung vorwärtsschreiten. Und in der That stehen die Zahlen der Rubrik 13 beinahe im reciproken Verhältnis zu den mittleren oder Maximaltiefen. Wenn beim grofsen Arbersee das Niederschlagsgebiet das 50fache, beim Rachelsee das 40fache der Seefläche beträgt, wird naturgemäfs die Verlandung rascher vor sich gehen, als beim Schwarzen See, wo wir nur das Verhältnis 1:5,7 finden.

8. Die Tiefe der Seen erscheint uns in verschiedenem Lichte, je nach dem Vergleichsobjekte, zu dem wir sie in Beziehung setzen. Ein Blick auf die Profile (Taf. II) belehrt uns, dafs die Tiefen aufserordentlich gering sind im Vergleich zur Höhe der Seewände. Selbst der tiefste, der Schwarze See, wird durch seine Seewand noch um das 8,5fache übertroffen, ähnlich der Teufelssee. Noch viel bedeutender ist die Differenz beim grofsen Arber- und Rachelsee, wo sie das 27—29fache beträgt — ganz abgesehen von den beiden Seen, die mehr den Charakter eines abgedämmten Flusses tragen. Solche Betrachtungen sind

geeignet, die landläufigen Vorstellungen von der Unergründlichkeit der Seebecken abzuschwächen[1].

9. Anders gestaltet sich das Verhältnis, wenn wir das Areal berechnen, das durchschnittlich auf 1 m Tiefe kommt. Geistbeck[2] giebt als Mittel für Vorlandseen 78,8 ha, für Gebirgsseen 17,09 ha, für den Urnersee 8,77 ha und knüpft an diese Zahlen die Behauptung, daſs alle Vorlandseen relativ seicht sind. Unsere Seen zeigen bei dieser Betrachtung bedeutend gröſsere Tiefe. Bei keinem See erreicht das Areal pro 1 m Tiefe auch nur 0,5 ha, beim Stubenbacher See, der im Verhältnis zu seiner Gröſse die bedeutendste Tiefe besitzt, nicht ¼ ha. (cf. Rubrik 11!)

10. Die Beckenformen zeigen durchaus nicht die Einheitlichkeit, die man erwarten konnte. Der Schwarze See z. B. hat eine tiefe Wanne direkt unter der Seewand und nach vorn nur ein flaches Ansatzstück. Der Stubenbacher und Teufelssee haben die regelmäſsigste Beckenform mit der Maximaltiefe in der Mitte, ebenso der Rachelsee, wenn wir die künstliche Stauungsfläche entsprechend reduzieren. Der Plöckensteinsee endlich hat seine tiefste Stelle weit vorn, in der Nähe des Ausganges. Die übrigen Seen erscheinen als langgestreckte, abgesperrte Thalwannen von geringer Tiefe.

11. Das Volumen des Wassers schwankt bei den verschiedenen Seen zwischen ¼ und 3 Millionen cbm.

12. Der Seebach flieſst mit einer Neigung von ca. 10° abwärts, so daſs am Ausflusse desselben eine Gefällsknickung des Thales vorhanden ist.

Nach dieser Zusammenstellung geologischer und morphologischer Merkmale sind wir in der Lage, den Formentypus der Böhmerwaldseen etwas schärfer zu bestimmen. Für alle jene lehnstuhlartigen oder einem Amphitheater ähnlichen Einschnitte im Gehänge, die den Seen unseres Gebietes, wie vieler anderen Gebirge Raum gewähren, hat Charpentier[3] zuerst den Namen „Cirkus“ gebraucht. Dieser Ausdruck hat in der Terminologie teils in engerem, teils weiterem Sinne Aufnahme gefunden. Geistbeck[4] unterscheidet a) Trichtercirken oder Kare; das sind nach unten sich zuspitzende Nischen ohne

---

[1] So verschwindend klein, vielleicht selbst undeutlich, in den Profilen manche Seetiefen erscheinen, ist es doch unbedingt erforderlich, alle Verhältnisse in derselben Verjüngung darzustellen, sobald man an ein solches Bild genetische Erwägungen knüpfen will.

[2] Die Seen der deutschen Alpen, S. 284.

[3] Essai sur la constitution géognost. der Pyrenées. 1823, S. 24.

[4] a. a. O. S. 230.

Thalboden, die sich durch eine enge Klamm, Tobel oder Rofla entleeren; b) Botner, mit ziemlich breitem Thalboden, durch „planare“, muldenschaffende Erosion des strömenden Eises entstanden; c) Mischtypen, in denen die halbkreisförmigen Berggehänge durch bohrende Thätigkeit der Gebirgswässer eine deutlich ausgesprochene Gliederung, Rippung angenommen haben und denen ein intakter Riegel fehlt.

Böhm[1] definiert „Kar“ als eine Nische im Gehänge, durch einen Steilabsturz, die Karterasse, vom Thalgrunde getrennt. Die typische, unverletzte Ausbildung nennt er „Kesselkar“, vorn durch eine feste Bodenschwelle geschlossen, mit einem kleinen See, dessen Becken eine konstante Neigung gegen den vorderen Ausgang zeigt. In diesem Sinne setzt er „Kar“ als völlig identisch mit den nordenglischen „Coombs“, den pyrenäischen „Oules“, den „Cirques“ der französischen Schweiz. Von der Gesamtheit der Cirken würde der Begriff „Kar“ nach Böhms Definition nur die Gehängecirken umfassen, die Thalcirken (norweg. „Saekkedale“) dagegen ausschliefsen. In ähnlicher Weise scheidet auch Penck[2], der die Pyrenäencirken als die „charakteristisch erweiterten Wurzelpunkte von Eisströmen“ erklärt. Es erscheint jedoch nicht ratsam, in eine Definition Andeutungen über eine Genesis aufzunehmen, für die der vollgültige Beweis noch nicht erbracht ist; ebenso wenig möchten wir solche Merkmale in derselben geltend machen, die — wie das Vorhandensein fester Felsschwellen oder von Felsbecken — nur in den wenigsten Fällen der direkten Beobachtung zugänglich sind. Wenn wir die Seebecken des Böhmerwaldes jetzt unter die Klasse der Kare einreihen, so fassen wir diesen Begriff etwa in dem Sinne, wie ihn Penck in seiner Morphologie[3] giebt: „eine nischenförmige Einbuchtung im Gebirgsgehänge, welche sich ähnlich wie ein cirkusförmiger Thalschlufs in die Gebirgskämme eindrängt, aber sich nicht in die Thäler fortsetzt, sondern isoliert gewöhnlich nahe den Scheidelinien gelegen ist.“

Thermische Erscheinungen.

Die Vergleichung der Temperaturverhältnisse an und in den Seen sollen uns einige graphische Darstellungen erleichtern (Taf. IV). In der einen

[1] Die alten Gletscher der Enns und Steyr. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1885, 35. Bd., 3. H., S. 523.
Vgl. auch Böhm, Bodengestaltende Wirkungen der Eiszeit. Schriften z. Verbreitg. naturw. Kenntn. 1892, Bd. 31, S. 477—511.
Böhm, Die Hochseen der Ostalpen; Mitteil. der Wiener geogr. Ges. 1886. S. 625—647.

[2] Die Eiszeit in d. Pyrenäen. Mitt. d. V. f. Erdk. Leipzig 1883.

[3] Morphologie der Erdoberfläche. 1894, Bd. II, S. 305.

sind die Temperaturen von Meter zu Meter am Rande von Streifen eingezeichnet, die jeweilige Abnahme um 1° C. durch stärkere Querstriche innerhalb derselben kenntlich gemacht. Die kurvenmäfsige Darstellung, in der die Ordinaten die Tiefe, die Abscissen die Temperaturgrade bestimmen, soll durch Übereinanderlegen der Linien eine direkte Vergleichung ermöglichen. Um daran zu erinnern, dafs diese Darstellungen gewissermafsen nur Momentaufnahmen sind, die einen Vergleichswert nur deshalb besitzen, weil sie alle im August 1896 unter nahezu denselben Witterungsverhältnissen und zu derselben Tageszeit gewonnen sind, ist überall die Lufttemperatur beigegeben. Wir können kurz folgende Sätze feststellen[1]:

1. Alle Zuflüsse der Seen zeigten eine fast übereinstimmende Temperatur von 9—10°. Wurden dieselben dagegen direkt an der Quelle gemessen, so stellten sich nur 4—5° heraus.

2. Alle Abflüsse hatten wesentlich höhere Ziffern. Je nach dem zufällig erwärmenden Einflusse betrug die Temperaturerhöhung 3—5°. Einige Kilometer bachabwärts geht jedoch dieser Wärme-

---

[1] Vergleiche hierzu die Ergebnisse in folgenden Arbeiten:

Forel, Températures lacustres. Arch. des sciences phys. et nat. Genève 1880, T. III.

Forel, Temperaturverhältnisse des Bodensees; übersetzt v. Graf Zeppelin. Schriften des Ver. f. die Geschichte des Bodensees u. seiner Umgebung. 1893, Heft 22.

Geistbeck a. a. O. S. 343.

Emmeran Bayberger, Phys. u. geol. Verh. des Chiemsees. Diss. Leipz. 1890.

Ule, Temperatur der balt. Seen. Petermanns Mitteil. 1892, S. 287.

Richter, Die Temperaturverh. der Alpenseen. Verh. d. 9. dtsch. Geogr.-Tages, Wien 1891, S. 193.

Graf Zeppelin, Über die Erforschung des Bodensees. Verh. d. 9. dtsch. Geogr.-Tages, Wien 1891, S. 198.

Grissinger, Untersuchungen über die Tiefen- u. Temperaturverh. des Weifsen Sees in Kärnten. Petermanns Mitt. 1892, S. 155.

Langenbeck, Die Temp.-Verh. des Weifsen Sees bei Urbeis. Geograph. Abh. der Reichsl. Els.-Lothr. 1892, H. 1, T. 3, S. 170 ff.

Langenbeck, Petermanns Mitt. 1893, S. 122–124.

Ule, Die baltischen Seen. Verh. d. 10. dsch. Geogr.-Tags 1893. S. 105—115.

Ule, Instrumente z. Seeforschung. Petermanns Mitt. 1894, S. 214.

Frejlach, Geofysikálná pozorováni v jezeře Plöckensteinském. Věstnik České Ak. C. Fr. Jos. 1895. Č. 6.

Natterer, Tiefseeforsch. im Marmarameer. Fortschr. d. Physik. Abt. III, c. 3.

Regelmann, Wärmemessungen in und an dem Bodensee zu Kressbronn. Württ. Jahrb. f. Statistik u. Landeskunde. 1886.

gewinn wieder verloren, und die Wassertemperatur nähert sich wieder der der Zuflüsse.

3. Die Lufttemperaturen waren bei der herrschenden Witterung meist niedriger als die des Wassers. Es erhellt daraus, dafs die Seen oft für die Umgebung zu einer Wärmequelle werden. Ob daraus aber eine klimatische und phänologische Bedeutung für die Uferlandschaft herzuleiten ist, steht bei der Kleinheit der Becken sehr in Frage. Thatsächliche Beweise wurden nicht festgestellt[1].

4. Alle Seen sind kalt; denn wir finden in allen eine mehr oder weniger mächtige Schicht von 4—5° C. In zwei Fällen wurde diese Temperatur selbst noch an der Oberfläche im Juni und Juli nachgewiesen. Die Seen sind kalt, auch im Verhältnis zu dem sonst ganz gleichgearteten Weifsen See bei Urbeis, der ungefähr in derselben Jahreszeit erst bei 17 m Tiefe seine Sprungschicht zeigte. Nach Richter[2] ist überall da die Hauptmasse des Wassers nahe der Temperatur der Maximaldichte desselben, wo die Wintertemperatur der Luft längere Zeit unter 0° sinkt. Wenn der höchste Grad der Erwärmung (nach Richter) Ende August fällt, so haben wir einen weiteren Beweis für die Kälte der Seen. Unsere Erfahrungen am Stubenbacher und Lakkasee berechtigen uns zu der Annahme, dafs wir es hier nicht nur mit einer Konservierung der Wintertemperatur und der Abkühlung durch Schmelzwässer bis in den Frühsommer zu thun haben, sondern dafs unterseeische Quellen fortwährend neues, kaltes Wasser zuführen.

5. Bei der kühlen Spätsommerwitterung, in der die Untersuchungen stattfanden, konnten überall vier Regionen unterschieden werden (in Taf. IV durch verschiedene Farbe markiert):

a. eine Oberflächenschicht mit langsamer Wärmeabnahme,
b. eine Sprungschicht, in der die Temperatur rapid auf ca. 7,5° sinkt,
c. eine Übergangsschicht, mit langsamer Abnahme bis zu 5°,
d. eine Tiefenschicht mit nahezu konstanter Temperatur von 5—4,5°.

In der Sprungschicht war meist oben eine etwas raschere Abnahme, als unten.

6. Die seichten Seen wiederholen das Bild der tiefen, nur gedrängter. Naturgemäfs hat der tiefste See auch die mächtigste erwärmte Oberflächenschicht. Die Kurven der seichten Seen kreuzen sich bei 3 m Tiefe, in der sie alle 12° zeigen.

---

[1] Vgl. Wallmann, Zeitschr. des österr. Alpenvereins. 1868, IV. Pfaff, Die Naturkräfte in den Alpen, S. 118. Forel, Le Léman II, S. 403.

[2] a. a. O. S. 190.

Dafs bei der Ausbildung der Sprungschicht und bei der Erwärmung der Seen die direkte Strahlung, sowie die Leitung nur eine geringe Rolle spielt, ist bereits von Richter überzeugend nachgewiesen worden. Forel[1] stellt folgende Wärmequellen für die Seen zusammen:

a. die Sonne,
b. Zurückwerfung der Strahlen von der Küste,
c. direkte Berührung mit der Luft,
d. latente Wärme bei Kondensation von Wasser,
e. zufliefsende Gewässer und Regen,
f. Transformation der Arbeit des Windes,
g. Tier- und Pflanzenleben und Verwesungsprozesse,
h. Erdwärme.

Dem gegenüber steht ein Wärmeverlust durch

a. Ausstrahlung in den Weltenraum,
b. Berührung mit kalter Luft,
c. Verdunstungskälte,
d. Schneeschmelze,
e. kalte einströmende Gewässer.

Die Fortpflanzung der Wärme im Wasser geschieht durch

a. Leitung, α. diatherman (sehr schwach),
β. einfache Leitung (ebenfalls sehr schwach, in 24 Stunden 0,3 m, im Jahre 6 m),
b. Konvektion, d. h. Bewegung der Wasserteilchen,
α. thermische Konvektion durch wechselnde Dichte,
β. mechanische Konvektion, durch äufsere Anstöfse hervorgerufen.

Es läfst sich die Theorie über die Erwärmung der Seen nicht besser und kürzer darstellen, als in dieser Zusammenfassung der Forelschen Ergebnisse.

Aus den Beobachtungen der täglichen Schwankungen, deren geringe allgemeine Bedeutung wir bereits früher betont haben, lassen sich nachstehende Sätze als Ergebnisse gewinnen:

1. Bei intensiver Erwärmung schiebt sich über der Sprungschicht eine zweite sekundäre ein. Es ist dabei gleichgültig, ob die Erwärmung durch die Luft, resp. Sonnenstrahlung oder durch einen warmen Regen (vgl. 22. Aug.) hervorgerufen wurde.

2. Die Kurve der Oberflächentemperatur zeigt, verglichen mit der Luftkurve, ein bedeutend abgeschwächtes Bild der letzteren mit

[1] Le Léman II, S. 289.

verspätetem Höhepunkt. Während das Maximum der Luftwärme auf nachmittags 3^h fällt, liegt es im Wasser infolge der schwereren Beeinflussung auf 6^hp. Die tägliche Schwankung an der Oberfläche betrug bis 3,3°, also ziemlich viel im Verhältnis zu Ules Erfahrungen an den baltischen Seen. Auch bei 1 m Tiefe erhalten wir noch eine ähnliche Kurve, naturgemäfs noch etwas mehr abgeschwächt. Hätten wir zwischen 6^h und 12^hp noch eine Messung eingeschaltet, so würde sicher auch eine weitere Verschiebung des Höhepunktes zum Ausdrucke kommen.

3. Innerhalb der von der Luft beeinflufsten Schicht ist eine Region fast unveränderlich. Diese sonderbare Erscheinung, die am besten in der Kurve der 3 m-Tiefe zur Darstellung kommt, ist bis jetzt noch an keinem See beobachtet worden.

4. Bei 7 m Tiefe können wir wieder Schwankungen konstatieren, ohne dafs es uns gelingt, aus der kurzen Beobachtungsreihe eine Gesetzmäfsigkeit herauszulesen.

5. Von 10 m an haben wir eine konstante Temperatur, die sich wenigstens von den täglichen Schwankungen nicht beeinflussen läfst. Forels Beobachtungen lassen uns jedoch nicht im Zweifel, dafs innerhalb eines Jahres selbst die tiefsten Binnenseen unter Umständen eine Erwärmung bis auf den Grund erfahren können.

6. Vergleichen wir die Temperaturen eines warmen Tages und der darauffolgenden Nacht, so beobachten wir jenen Prozefs, den Forel als „Uniformisation“ bezeichnet. Die kleine sekundäre Sprungschicht, die sich im Laufe des Tages gebildet hat, verschwindet in der Nacht wieder, und die Kurve verliert ihre obere Ausbiegung. Dieser Prozefs schreitet nach dem Herbste zu immer tiefer und bewirkt den allmählichen Ausgleich der Temperatur, bis schliefslich im Winter auch die Oberfläche 4° zeigt und die „stratification inverse“ eintritt; wir könnten also gewissermafsen von einer „uniformisation annuelle“ sprechen.

7. Eine Verschiebung der Sprungschicht in der Nacht nach oben, am Tage nach unten, wie sie Langenbeck angiebt, läfst sich an dem vorhandenen Material nicht konstatieren.

In der Erklärung der Sprungschicht können wir uns völlig an Richter, Langenbeck etc. halten, wonach die obere Grenze der Sprungschicht nichts anderes ist, als die Region, bis zu welcher die vertikalen Konvektionsströme sich erstrecken[1]. Die Oberfläche wird in der Nacht stark abgekühlt; die so dichter gewordenen Schichten

[1] Langenbeck a. a. O., S. 185.

sinken, bis sie Wasserteilchen gleicher Dichte finden. Mit dieser Erklärung läfst sich auch die Beobachtung vereinen, dafs wir oben eine Region gleichbleibender Temperatur finden; wir haben dort das Centrum dieses Kreises, mit einer Temperatur, nie so warm wie die durchschnittliche Erwärmung an der Oberfläche — also schwerer —, aber doch wärmer, als die während der Nacht abgekühlte und sinkende Schicht. Auch darin stimmen wir mit Langenbeck überein, dafs die rasche Durchwärmung eines Beckens nicht von einer konstant hohen Sommertemperatur abhängig ist, sondern von der Differenz zwischen Tag- und Nachtwärme an der Oberfläche, die ja erst einen thermischen Konvektionsstrom hervorruft und so die oben eingetretene Erwärmung für die tieferen Schichten nutzbar macht[1].

Niederschlagsverhältnisse.

Zur Beurteilung der schnelleren oder langsameren Verlandung der Seen, sowie zur Unterstützung der Annahme einstiger Ver-

[1] Im Anschlusse an diese täglichen Messungen seien noch einige methodische Bemerkungen eingeschaltet. Wenn man Beobachtungen in geringen räumlichen und zeitlichen Intervallen anstellt, handelt es sich bei den einzelnen Messungen oft um Differenzen von Zehntelgraden. Nicht selten kommt es dann vor, dafs die erhaltene Zahl anders ausfällt, als wir a priori erwartet hätten. Ein Beispiel möge dies beweisen. Ich hatte an einer Stelle 8° gefunden, obgleich ich nach den früheren Erfahrungen dort noch über 9° erhalten mufste. Ich wiederholte die Messung am Ende der Reihe, also nachdem das Thermometer auf unter 5° abgekühlt war und fand 9,2° — wobei bemerkt werden mufs, dafs der Kahn ein wenig von seiner Stelle abgetrieben war. Eine solche Beobachtung veranlafste, nach den Fehlerquellen bei solchen Messungen zu suchen, von denen ich folgende anführen möchte:

1. Durch anderes Setzen im Boote wird eine Neigung desselben erzeugt und das Thermometer in eine andre Tiefenlage gebracht. Innerhalb der Sprungschicht genügt dies, um einen Fehler von mehreren Zehntelgraden zu erzeugen.

2. Wellenschlag wirkt unter Umständen auf ähnliche Weise.

3. Es ist nicht immer möglich, unter demselben Winkel zum Glasrohr abzulesen, namentlich bei nächtlicher Laternenbeleuchtung. So erscheint der Quecksilberfaden an einer anderen Stelle, oder der Schatten desselben verleitet zu Irrtümern.

4. Nach Ule bildet die Sprungschicht — namentlich an warmen Tagen — eine konvexe, nach Langenbeck eine unregelmäfsig wellige Fläche. Treibt also das Boot von seiner Stelle, was meist unvermeidlich ist, so kommen wir in andre Temperaturregionen.

5. Unterseeische kalte Quellen erzeugen Strömungen, in die man zufällig geraten kann. Dieser Ursache war jedenfalls der obenerwähnte bedeutende Fehler zuzuschreiben.

Ich habe jede verdächtige Zahl durch eine Nachmessung geprüft und so die Fehler auf ein Minimum zu beschränken gesucht.

gletscherung des Gebietes, ist eine nähere Betrachtung der Niederschlagsverhältnisse im Böhmerwalde von Wichtigkeit. Seit Bayberger (S. 25) auf Grund des wenigen vorhandenen Materials seine diesbezüglichen Notizen gab, ist uns durch Studnička ein zuverlässiges Bild der Niederschlagsverteilung in ganz Böhmen entrollt worden; und auch in Bayern hat man begonnen, das Grenzgebirge in das Netz der regelmäfsigen ombrometrischen Beobachtungen aufzunehmen. Leider sind die von den neuen Stationen gewonnenen Resultate noch lückenhaft. Dennoch können wir den Versuch wagen, auf Grund derselben Studničkas Darstellung zu einem einheitlichen, nicht durch die politische Grenze zerrissenen Bilde abzurunden. Es folgt zunächst eine tabellarische Übersicht der in Betracht kommenden Durchschnittswerte[1] (vgl. die Niederschlagskarte auf Taf. III):

Niederschlagsverhältnisse im Böhmerwalde.

	Station	Meereshöhe	Beob.-Jahre	Jährliche Niederschlags-Menge	Zahl der Niederschlags-Tage	Quelle
1.	Taus	428	14	599	148	S
2.	Herrnstein	620	4	759	113	S
3.	Klattau	412	11	600	143	S
4.	Philippsberg	580	4	661	84	S
5.	Bistritz a. d. A.	430	4	769	140	S
6.	Fuchsberg	580	4	764	105	S
7.*	Osserhütte	780	4	1 195	174	S
8.*	Böhm. Eisenstein	800	11	1 203	168	S
9.*	Hurkenthal	1 010	2	1 266	182	S
10.	Langendorf	520	4	724	112	S
11.	Bergreichenstein	739	11	760	158	S
12.*	Stubenbach	860	5	1 440	180	S
13.	Winterberg	716	11	668	150	S
14.	Goldbrunn	1 100	6	937	132	S
15.	Schätzenwald	920	4	1 077	146	S
16.	Maader	985	8	1 293	157	S
17.	Kaltenbach	928	8	965	162	S
18.	Aufsergefild	1 058	8	1 180	181	S
19.	Pürstling	1 167	4	1 454	157	S
20.	Fürstenhut	1 105	4	1 181	142	S
21.	Buchwald	1 162	8	1 270	166	S
22.	Schatawa	790	4	730	144	S
23.	Neuthal	855	4	958	157	S
24.*	Hirschbergen	935	4	798	157	S
25.	Schwarzbach	725	11	632	144	S
26.	St. Thomas	990	9	1 015	128	S
28.	Oberried a. Arber	540	3	1 033	182 (149)**	M

[1] Nach Studnička, Grundzüge einer Hyëtographie des Königreichs Böhmen. Archiv d. naturw. Landesdurchforsch. v. B. 1887, VI, Nr. 3. („S").
Deutsches meteorolog. Jahrb. v. Bayern. Jahrgang 1893—1895. („M").

	Station	Meereshöhe	Beob.-Jahre	Jährliche Niederschlags-Menge	Zahl der Niederschlags-Tage	Quelle
29.	Neuhäusln	690	4	834	117	S
30.	Hohenfurth	555	4	768	156	S
31.	Andreasberg	930	4	800	110	S
32.*	Arbersee	934	2	1 910	200 (178)**	M
33.	Buchenau	700	2	1 326	195 (148)	M
34.*	Bayr.-Eisenstein	722	3	1 310	164 (136)	M
35.	Lohberg	650	3	1 156	156 (131)	M
36.	Rabenstein	676	3	1 200	178 (142)	M
37.*	Schachtenbach	840	1	1 607	174 (149)	M
38.	Viechtach	436	2	865	? ?	M
39.	Cham	386	4	913	178 (119)	M
40.	Passau	309	3	902	175 (132)	M
41.	Regensburg	358	3	561	158 (99)	M

* Stationen in der Nähe der Seen.
** Die Zahl in Parenthese bezeichnet Niederschläge über 1,0 mm.

Von zwei Orten, einem höheren und einem niederen, seien ferner die Monatsmittel gegeben:

Monat	Aufsergefild		Taus	
	Durchschn.-Niederschl.-menge mm	Summe der drei vorangeh. Monate mm	Durchschn.-Niederschl.-menge mm	Summe der drei vorangeh. Monate mm
Dezember	130		68	
Januar	60		18,22	
Februar	49	239	23,32	109
März	93	202	33,40	74
April	64		38,47	
Mai	69	256	61,63	132
Juni	147	310	101,93	200
Juli	135		91,77	
August	129	411	68,63	261
September	73	337	56,49	215
Oktober	111		54,45	
November	91	275	41,44	151
Dezember	130	332	68,56	163
Jahressumme	1 181		652,62	

Auf bayrischer Seite werden neuerdings besondere Schneemessungen veranstaltet, die uns ebenfalls einige wichtige Zahlen liefern:

Station	Zahl der jährl. Schneetage	Maximum der Schneehöhe cm	Erster Schneefall
Arbersee	151	103	23. X.
Buchenau	144	100	27. X.
Cham	73	18	26. XI.
Lohberg	90	58	23. X.
Oberried	129	79	22. X.
Passau	87	49	8. XI.
Rabenstein	130	96	23. X.
Regensburg	59	44	12. XI.
Schachtenbach	163	153	19. X.
Viechtach	84	36	17. X.
Waldhäuser	163	195	19. X.

Was lehrt uns nun dieses Zahlenmaterial?

1. Die Isohyëten wiederholen in schematischen Zügen das Bild der Isohypsen; das Gebirge ragt als eine Insel reicheren Niederschlags aus der Umgebung hervor. Die meisten Niederschläge fallen im Gebiete der höchsten Erhebung, im Umkreise des Arbers. Der Hauptkamm hat fast überall zwischen 12—1500 mm; die Senke von Cham-Taus dagegen macht sich als ein Gebiet geringerer Niederschläge bemerkbar.

Studnička (S. 75) berechnet, daſs in Böhmen einer Höhenzunahme von 100 m eine Niederschlagszunahme von 69 mm entspricht. Wenn er aber weiterhin zu dem Ergebnis kommt, daſs diese Zunahme nach der Höhe eine allmähliche Verzögerung erleide, so beruht dies — nach Lehrs[1] scharfer Widerlegung — auf einem groben methodischen Fehler. Lehr kommt auf Grund desselben Materials zu dem entgegengesetzten Schluſs, daſs die Zunahme der Niederschläge von Höhenschicht zu Höhenschicht eine steigende sei, eine Erscheinung, die für das Böhmerwald-Gebirge von hervorragender Bedeutung ist.

2. Der böhmische Teil des Gebirges ist etwas weniger feucht, als der bayrische, weil er im Regenschatten liegt.

3. Nicht nur die Höhe macht den Böhmerwald niederschlagsreich, sondern auch der Wald, der kondensierend wirkt, und es ist gewiſs berechtigt, wenn Studnička die Abnahme der Niederschläge seit dem ersten Drittel unseres Jahrhunderts zum Teil mit auf die stattgehabte Entwaldung und Entsumpfung der Gegend zurückführt. Einen vollgültigen Beweis für den schon oft behaupteten Einfluſs des Waldes

[1] Lehr, Die Niederschlagsverh. in Böhmen, in Assmann, Das Wetter, 1888, Okt. H. 10, S. 213.

auf die Regenverhältnisse finden wir allerdings auch bei Studnička nicht. Denn einesteils enthält seine zu diesem Zwecke entworfene Zusammenstellung nur Waldstationen aus dem nördlichen und nordöstlichen Böhmen und schliefst das südwestliche Grenzgebirge aus; andernteils ist eine Gebirgsgegend mit ihren grofsen Niveauverschiedenheiten für einen derartigen Beweis überhaupt ungünstig; denn es kombinieren sich dort die beiden ähnlich wirkenden Faktoren Höhe und Bewaldung, ohne dafs man in der Lage wäre, ihre Anteile scharf auseinanderzuhalten (cf. Lehr, S. 218).

4. Alle Seen haben über 1000 mm Regen, mit Ausnahme des Plöckensteinsees. Der grofse Arbersee hat die meisten Niederschläge — ein Grund mehr, seine Verlandung zu beschleunigen.

5. Das Niederschlagsmaximum fällt in den Sommer (Juni—Juli). Ein zweites Maximum liegt im Dezember; bei einigen Höhenstationen (cf. Aufsergefild) prägt sich noch ein drittes im Oktober aus.

6. Vergleicht man den Unterschied zwischen gleichgelegenen Stationen in der Höhe und am Fufse des Gebirges, so nehmen die Winterniederschläge im Verhältnis zu den Niederschlägen im Sommer nach oben immer mehr zu. Es folgt daraus für das Seengebiet, dafs wir hier grofsen Schneereichtum zu erwarten haben; die Schneetabelle der bayerischen Stationen bestätigt uns dies.

Gebirge mit so grofser Feuchtigkeit, vor allen Dingen mit so grofsem Schneereichtum bedürfen nur einer geringen Abkühlung des Klimas, um Firn zu bilden. Wir dürfen also aus den heutigen klimatischen Verhältnissen den Schlufs ziehen, dafs der Böhmerwald in der Glacialzeit mindestens geeignet war zur Verfirnung seiner oberen Teile.

Wir haben in vorstehenden kurzen Sätzen auf Grund des neuen Beobachtungsmaterials alles das bestätigen und präcisieren können, was bereits Partsch und Bayberger nach Hanns[1] älteren Untersuchungen darzustellen suchten.

Optische Erscheinungen.

Die Färbung des Seewassers zeigte uns dieselbe Eigentümlichkeit, die wir an allen Bähmerwaldgewässern konstatieren können, einen bräunlichen Ton, vermischt mit einer grünen Nüance, wie er sich darstellt in der Uleschen Skala unter Nr. 12—16. Die Erklärung

[1] Hann, Die Untersuchungen der Regenverh. in Österr.-Ungarn. Sitz.-Ber. d. K. K. Ak. d. W., 1879, Bd. 80. Die jährl. Perioden des Regenfalls in Österr.-Ungarn. Zeitschr. d. österr. Ges. f. Met. XV, S. 253. (Nach Ratzel, Die Schneedecke —.)

dafür haben wir in dem hohen Gehalt des Wassers an humussauren Alkalien gefunden. Diese chemische Beschaffenheit ist auch die Ursache der aufserordentlich geringen Durchsichtigkeit; schon bei 2—4 m Tiefe sind wir an der Sichtbarkeitsgrenze angelangt. (Nach Geistbeck zeigen warme Seen ein Mittel von 2,3 m, kalte ein solches von 13,3 m.) Regionale und temporäre Verschiedenheiten der Farbe und Sichtbarkeitsgrenze wurden nicht beobachtet [1].

Biologie.

Das alte Vorurteil, dafs die Seen organisches Leben nicht zu unterhalten vermöchten, hat sich nicht bestätigt. Überall finden wir ein zwar nicht formen-, wohl aber individuenreiches niederes Tierleben: und selbst die anspruchsvolleren Zuchtfische haben sich in den meisten Fällen reichlich vermehrt.

[1] Vergl. hierzu die allgem. Bemerkungen auf S. 18.

IV. DIE ENTSTEHUNG DER BÖHMERWALD-SEEN; ZUGLEICH EINE HISTORISCH-KRITISCHE ÜBERSICHT DER KARTHEORIEEN.

Wenn man in weiter geographischer Verbreitung und zwar in fast derselben Höhenregion Nischen vom Typus der Böhmerwaldseekessel eingesenkt findet, so liegt der Schlufs nahe, denselben eine einheitliche Genesis zuzuschreiben. Mancherlei geologisch wirksame Kräfte sind für die Erklärung der Karbildung in Anspruch genommen worden, und es sei unsere Aufgabe, über die Entstehung der Böhmerwaldseen zunächst an der Hand der aufgestellten Theorieen zu einem eigenen Urteile zu gelangen.

Die Meinung eines Rozet[1] und Durocher[2], dafs wir in den Karen alte Kraterbildungen vor uns haben, bedarf keiner Widerlegung; denn es sind noch nirgends die geringsten Spuren einer vulkanischen Thätigkeit in solchen Kargebieten angetroffen worden. Immerhin soll erwähnt werden, dafs diese Ansicht unter den denkenden Laien im Böhmerwalde noch vielfach verbreitet ist.

Alle übrigen Erklärungsversuche fallen unter 5 Kategorieen, welche sich gründen auf:

1. tektonische Vorgänge,
2. petrographische Verschiedenheit der Gesteine,
3. mechanische Thätigkeit des Wassers,
4. Gletscherwirkung,
5. hydrochemische und mechanische Verwitterung.

[1] Rozet, Notice géol. sur la région granitique de la chaine der Vosges. Bull. de la soc. géol. 1832/33, S. 131.

[2] Nach Penck, Eiszeit in den Pyrenäen. 1884.

1. Die Ursache der Karbildung ist in tektonischen Einflüssen zu suchen.

Die ersten wissenschaftlichen Beobachter des Böhmerwaldes erklärten sich die Bildung der Seenischen durch Verwerfungen. So sagt Hochstetter[1] vom Plöckensteinsee: „Eine tief in die Gebirgsmasse eindringende Zerklüftungsspalte und die dadurch ebensotief eindringende Verwitterung war wohl die Ursache eines massenhaften Felsensturzes, dessen Trümmer weit hinab als Felsblöcke das Gehänge bedecken, oben aber zu einem natürlichen Damm sich auftürmten, hinter dem die Wasser sich sammeln konnten und den See bildeten, der so geheimnisvoll daliegt, tief in der Stille des Waldes, hoch oben an einem der höchsten Gipfel des Gebirgs zwischen Granitfelswänden und Granitfelstrümmern". Ob er dieselbe Entstehungsweise auch auf den Stubenbacher See angewendet wissen will, läfst sich nicht klar erkennen.

v. Gümbel, der in seinem früheren Werke[2] die Böhmerwaldseen als Reste gröfserer Wasseransammlungen anführt, spricht sich neuerdings ausführlicher im Hochstetterschen Sinne aus[3]: „Ostwärts brechen die Gneifsschichten sogleich vom Felsriegel des grofsen Arber an in schroffen, oft fast senkrechten Wänden 500 m tief bis zu der von Felstrümmern überschütteten Verebnung ab, in welcher zwischen der Felswand und einem Haufwerk von Gesteinsblöcken der düstere grofse Arbersee eingetieft ist." An einer andern Stelle sagt er: „Eigenartige Wasseransammlungen beherbergt der hintere Wald in seinen kleinen echten Gebirgsseen, wo in engen, tiefen Kesseln die kleineren Quellwässer der höchsten Gebirgsteile durch dammartig aufgehäuften Fels- und Steinschutt aufgestaut worden sind. Man hat sie irrtümlich als Ausfurchungen einer früheren Vergletscherung des Gebirgs erklärt, die sich sonst aber durch kein anderes Anzeichen direkt nachweisen läfst".

Einer ähnlichen Ansicht begegnen wir auch — mit Anwendung auf die Schwarzwaldseen — bei Arnsperger[4]. Dieser Autor nimmt eigentlich als bereits gegeben die Lehnstuhlform des Gehänges an, aus dem dann durch Bergschlipfe massenhaftes Material ausgebrochen, durch die Flanken des Cirkus zusammengehalten und so zu einem Damm aufgestaut sei. „Durch die langjährige Ansammlung des durch

[1] Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanst. 1855, VI, S. 14.

[2] Geognost. Beschreib. des ostbayr. Grenzgeb. 1868, S. 552.

[3] Geologie v. Bayern. 1894, Bd. II, S. 452 u. S. 415.

[4] G. Leonhards Beiträge z. min. u. geogn. Kenntn. des Grofsh. Baden 1853, II, 43—48 (nach Sauer).

die Mulden herabrieselnden Wassers war der dadurch aufgeweichte Boden am Fufse des Lebnstuhls sehr locker und tiefgründig, die Verwitterung tiefer als anderswo vorgeschritten; daher konnte hier die aufwühlende Kraft der über die steile Fläche des Hanges sich fortwälzenden Bergrutsche sehr heftig wirken und ein tiefes Becken ausstofsen, welches sich mit Wasser füllte und den See bildete". Sauer[1] wendet hiergegen bei seiner Beschreibung der Schwarzwaldkare ein, dafs 1. so reichlich vorhandenes Quellwasser zwar im Gebiete des Buntsandsteins sei, dagegen in anderen, Cirkusbildungen zeigenden Formationen fehle, und 2. dafs Bergschlipfe in seinem specieller untersuchten Gebiete zu selten seien.

Auch in den Vogesen erhielt die Bergsturztheorie warme Vorkämpfer in Gerland und dessen Schülern. Gerland[2] wendet sich energisch gegen eine glaciale Entstehung der Seen, für welche der Zwischenraum zwischen Kamm und Seen zu gering sei und erklärt ebenfalls Cirkus und Becken durch Verwerfungen und Abstürze, den Damm durch einfache Verwitterung. Hergesell, Langenbeck, Rudolph[3] gründen diese Ansicht zum erstenmal auf thatsächliche Feststellung der Hohlformen und erkennen, dafs der Beckengrund wahrscheinlich überall aus anstehendem Fels besteht. Cirken finden sich nach ihnen dort, wo Steilabstürze und Terrassenbildungen sich zeigen (S. 167). „Die grofsen Bruchspaltensysteme, die das Rheinthal schufen, waren auch die Ursache der Cirken". Die Schuttriegel werden als Verwitterungsmassen erklärt. Damit im Widerspruche steht eine Arbeit von L. van Werveke[4], der eine grofse Menge von Gletscherspuren an den Seen beschreibt. Schuhmacher[5] stellt sich ebenfalls vor, dafs die schon fertigen Thäler an ihren cirkusartigen Enden in späterer Zeit eine Absenkung erlitten haben, die naturgemäfs die obersten Abschnitte der Rinnen in geschlossene Becken verwandeln mufste.

Eine starke Betonung des tektonischen Einflusses finden wir auch in der Theorie von Rothpletz[6]. Rothpletz erklärt zugleich die Abhängigkeit aller Thalbildungen, so auch der Kare des Karwendelgebirgs, von den Gebirgsbewegungen. Er unterscheidet

---

[1] Cirkusseen im mittl. Schwarzw. Globus 1894, Bd. 65, Nr. 13, S. 201—206.

[2] Gletscherspuren in d. Vogesen. Verh. des 4. Geogr.-Tages 1884, S. 92.

[3] Die Seen der Südvogesen. Geogr. Abh. aus d. Reichsl. 1892, I, S. 121—184.

[4] Neue Beobacht. an d. Seen d. Hochvogesen. Mitt. d. geol. Landesanst. v. Els.-Lothr. 1892, III, H. 2.

[5] Cit. nach Hergesell —, S. 167.

[6] Geologie des Karwendelgebirges. Zeitschr. d. deutsch. u. östr. Alpenv. 1888.

1. Felsenkare, die oberen, jetzt toten Thalenden, die nur nach starken Regengüssen Wasser führen, die flache Böden, steile Seiten bilden, geschrammte Felsoberflächen, Rundhöcker und Moränen zeigen; 2. Altkare, ausgewaschen durch fliefsendes Wasser, die Gehänge mit Vegetation, in denen die ehemalige Form durch Verwitterung und Erosion zerstört ist; 3. Sammelkare: an der Vereinigungsstelle von Thälern. Er sagt über die Entstehung: „Der Beginn der Thalbildung reicht jedenfalls in die erste Zeit der alpinen Hebung zurück, und wir haben darum auch keinen Grund zu der Annahme, dafs die Kare auschliefslich Erosionsergebnisse der Gletscher seien. Gletscherausfüllung war nur ein vorübergehender Zustand, der seine Spuren in einigen Fällen bis heute zurückgelassen hat, während dieselben in anderen Fällen stark verwischt worden sind. — Wie die Thalsenken im allgemeinen, so sind auch die Kare durch Gebirgsbewegungen selbst angelegt und hervorgerufen worden (S. 70). — Wo weiche Schichten in die Kalkmassen eingeklemmt worden sind, haben diese die Form des Kars bestimmt. Auch durch Schichtenaufrichtung und -umbiegung konnten weichere Lagen zur Karbildung Veranlassung haben. Die Karbildung dauerte während der Gebirgsbildung fort; letztere hatte auch weiter noch auf die Ausbildung Einflufs, wenn die Erosion nicht schnell genug arbeitete“.

Man hat dieser tektonischen Erklärungsweise entgegengehalten, dafs sich in verschiedenartigem Gestein auf solche Weise nicht solche gleiche landschaftlich-orographische Formen, wie sie die Kare darstellen, entwickeln könnten und dafs bei dieser Erklärung die korrespondierende Höhenlage der Kare nicht berücksichtigt würde. Wenn wir nun auch Einsturz nicht als die einzige und Hauptursache der Bildungen anerkennen, so veranlassen uns doch die Beobachtungen an 6 von 8 Seen des Böhmerwaldes, Dislokationen als ein wichtiges Agens bei der ersten Anlage gewisser Kare unseres Gebietes in Anspruch zu nehmen — obwohl gerade diejenigen Karseen, an denen direkt keine Verwerfungsspuren zu beobachten sind, die regelmäfsigste centrische Beckenform aufweisen.

2. Die Bildung der Kare ist durch die petrographische Beschaffenheit bedingt.

Bei Erörterung der Rothpletzschen Theorie haben wir bereits die Frage gestreift, ob die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Gesteine eine Bedeutung für die Karbildung besitze. In der Karlitteratur gelangen hierüber mehrfache, zum Teil einander widersprechende Angaben zum Ausdrucke.

Forchhammer[1] erwähnt, dafs auf den Far Öer die weichen Palagonittuffe durch Regenwasser zu karähnlichen Nischen ausgespült seien. Im Schwarzwalde sind nach Bayberger[2] die meisten, tiefsten und gröfsten Seen im Glimmerschiefer und Buntsandstein, die seichtesten und kleinsten im Gneifs, ein einziger im Granit, keiner im Hornblendegebiete eingesenkt. Frech[3] giebt vom Stuckensee an, dafs hinter einem Riegel von Quarzit im Thonschiefer ein weites Kar entstanden sei. „Der Boden der Kare besteht meist aus dem weicheren Gestein, während die Wände aus Kalk zusammengesetzt sind". In Skandinavien liegen viele Seen im archäischen Gestein, keiner im Silurkalk. In den Pyrenäen herrscht nach Penck — im Gegensatz zu den Alpen — ein auffallender Mangel in den Kalkgesteinen; die seenreichsten Gebiete haben einen Untergrund von Granit und krystallinen Schiefern[4]. Minnesotas Seenreichtum knüpft sich ebenfalls an die archäischen Gesteine[4]. Dagegen sagt Partsch[5]: „Botner sind nicht von der petrographischen Beschaffenheit des Gesteins abhängig".

Dieser letzteren Ansicht möchten auch wir beistimmen, im Gegensatze zu Richter[6], der das Gebundensein der Kare an das archäische Gestein sogar mit in die Definition aufnimmt.

3. Die Kare sind durch das Wasser ausgewaschen.

Ältere Autoren pflegten auch für die Kare als formgebendes Element das Wasser anzusprechen. So läfst Forchhammer[7], wie bereits erwähnt, die Botner der Far Öer durch Regenwasser entstehen. Und auch Bonney[8] bezeichnet die Kare als das Resultat der intensiven Thätigkeit der Wildbäche (bassin de réception), obgleich er (nach Geistbeck)[9] auch die Aushöhlung kleiner Seen im Hochgebirge durch Eis zugestanden hat. Die Einwürfe gegen diese Theorie hat neuerdings Richter[10] in folgender Weise zusammengefafst:

---

[1] Om Faroernes geognostike Beskaffenhed, 1824. Nach Helland cit.

[2] a. a. O. S. 44.

[3] Die Gebirgsformen im südl. Kärnten u. ihre Entstehung. Berlin 1892. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. XXVII.

[4] Die Eiszeit in den Pyrenäen. Mitt. d. V. f. E. Leipzig. 1883, S. 216.

[5] Die Gletscher der Vorzeit. 1882.

[6] Kare und Hochseen. Verh. d. Ges. d. Naturf. u. Ärzte. 66. Vers. z. Wien. 1894, S. 255.

[7] a. a. O.

[8] On the Formation of Cirques. Quart. Journ. 1873, S. 387.

[9] Die Seen d. deutschen Alpen.

[10] a. a. O.

1. Wasser wirkt linear, schafft eine Ausgangsschlucht, keinen ebenen Boden.

2. Wasser zerlegt die Hinterwand durch einzelne Rinnen.

3. Es fehlt in der Region der Firnlinie das nötige Wasser, wenigstens in konzentrierten Mengen.

4. Bei Wasserwirkung ist keine feste Schwelle möglich.

5. Wasser schafft Schuttkare.

Aus ähnlichen Gründen möchten auch wir davon absehen, die Erosionsthätigkeit von Gebirgsbächen als einen wesentlichen Faktor bei der Herausformung der Kare anzuerkennen.

4. Die Kare sind Erzeugnisse der Gletscher.

Die sich nach allen diesen Erwägungen der Karbildung durch tektonische, petrographische und erodierende Wasserkräfte entgegensetzenden Schwierigkeiten suchten andere durch Inanspruchnahme glacialer Wirksamkeit zu lösen. Nachdem Leblanc[1], Ramsay[2], Gastaldi[3], de Seue[4], Mojsisovics[5], Viollet le Duc[6] eifrig für die erodierende Thätigkeit des Eises eingetreten waren, lag eine Übertragung dieser Theorie auf das Karproblem nahe und ist von einigen der genannten Autoren in der That bereits ausgesprochen worden. Namentlich zwei Anschauungen wurden hierbei zu Gunsten der Theorie ins Feld geführt:

1. Nur durch in Inanspruchnahme glacialer Wirkung läfst sich das Vorkommen der Kare innerhalb einer bestimmten Höhenregion, nämlich in der Nähe der Firngrenze, erklären.

2. Nur das Eis kann so flach gerundeten Boden erzeugen, wie ihn die Kare aufweisen. So führt Geistbeck (S. 242) mit de Seue die ausgezeichnet gerundete Form der Cirken auf Eisschliff zurück. Auch Helland[5] läfst die Seen durch Eis erodiert sein. „Der Gletscher schafft das Material fort, nützt den Grund ab und arbeitet im Verein mit der Verwitterung an der Weiterbildung des Cirkus“.

---

[1] Nach Geistbeck.

[2] On the Glacial Origin of Certain Lakes. Quart. Journ. 1862, S. 185. The old glaciers of North Wales. Ball, Peaks, Passes and Glaciers. 1859, S. 400. Physikal Geology and Geogr. of Great Britain. 1878, S. 434 (nach Geistbeck).

[3] On the Effects of Glacier-Erosion in Alpine Valleys. Qu. Journ. 1873, S. 196.

[4] Le névé de Justedal. 1870, S. 48.

[5] Vgl. Pencks Referat im „Ausland“ 1882, S. 192, ferner: Om Botner og Saekkedale —. Über die Vergletscherung der Far Öer. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1879, S. 732. (Botner sind dort nicht an bestimmte Höhe gebunden!) On the fjords, lakes and cirques in Norway and Greenland. Qu. Journ. 1877. Die glac. Bild. der Fjorde u. Alpenseen Norwegens. Poggend. Ann. B. 146, S. 549.

Fr. v. Richthofen[1] sucht diesen Aushöhlungsprozeſs näher zu präcisieren. Er nimmt an, daſs das an den Wänden herabgleitende Eis eine senkrechte Bewegungskomponente habe, die sich als Druck auf die Unterlage äuſsert. Gegen den Thalausgang zu macht sich die horizontale Zugkraft bemerklich. Wo nun von verschiedenen Seiten die stärksten Druckrichtungen konvergieren — genauer etwas vor diesem Punkte — ist die Stelle des gröſsten Druckes, der stärksten Aushöhlung. Vielleicht stellt sich dort zugleich eine rotierende Bewegung des Eises ein, durch welche die Evorsion der kreisrunden Form und die gröſsere Tiefe erklärt werden könnte.

Partsch[2] sagt ebenfalls: „So wird es wahrscheinlich, daſs auch die von groſsen Blockwällen umhegten Seen ihre sicher nicht unbedeutende Tiefe der glacialen Aushöhlung ihrer Bassins im festen Felsgrunde verdanken". Weiteren Vertretern der Glacialerosionstheorie begegnen wir in Brückner[3] und mehreren Geologen des Schwarzwaldes. So erklärt Sauer[4] die Seebecken des mittleren Schwarzwaldes als Aushobelungsprodukte des Eises, die Schuttriegel als die letzten Endmoränen der sich zurückziehenden Gletscher. Regelmann[5] sagt: „Alle Cirken sind von kleinen Gehängegletschern ausgehobelt". Steinmann[6] kommt zu demselben Schlusse: „Die breitausgehobelten und vielfach beckenartig vertieften Strecken lassen sich nach meinem Dafürhalten nur unter der Voraussetzung erklären, daſs sie durch Aushobelung vermittels der Eismassen entstanden seien, welche einst vom Gebirge niedergingen. Auch für die Cirkusthäler bleibt keine andere Erklärung übrig, ehe nicht der strikte Beweis erbracht worden ist, daſs sie durch Dislokationen entstanden". „Wie so viele im Bereich der zweiten Vereisung liegende Seen scheint auch der Titisee ein teils in Felsen, teils in Schotter ausgehobeltes Becken zu sein".

Derartige Erklärungsversuche müssen sich stets auf die Thatsache stützen, daſs das Becken wirklich eine Schale im festen Fels darstelle und daſs der Wall aus anstehendem Gestein bestehe, abgesehen von einer etwaigen „Maskierung" durch Moränenschutt. Dies wird von

[1] Führer f. Forschungsreisende, S. 255—259.

[2] Gletscher der Vorzeit. 1882, S. 108.

[3] Die Vergletscherung des Salzachgebietes. Geogr. Abh. v. Penck. 1886, Bd. 1, H. 1, S. 120.

[4] Cirkusseen im mittl. Schwarzw. Globus 1894, Bd. LXV, S. 201—206.

[5] Über Vergletscherungen u. Bergformen im nördl. Schwarzw. Württ. Jahrb. f. Statist. u. Landesk. 1895, H. 1, S. 11. Vgl. auch R., Der Elbbachsee am Kniebis ein Gletschercirkus. „Aus d. Schwarzw." Blätter d. Württ. Schwarzw.-V. 1895, S. 59.

[6] Über Pleistocän u. Pliocän in d. Umg. v. Freiburg. 1890, S. 90 und 129.

vielen ohne weiteres als feststehend angenommen, von anderen ohne specielle Beweisführung vorausgesetzt. Bayberger hat diese Frage bereits eingehend genug diskutiert, und wir schliefsen uns ihm vollständig darin an, dafs im Böhmerwalde absolut kein positiver Beweis für die Felsnatur des Bodens der dortigen Seen und für eine wannenförmige Aushöhlung im anstehenden Gestein existiert. Damit ist aber das wichtigste Beweismittel für glaciale Aushobelung der Seebecken dieser Gegend hinfällig.

Auch anderweite Stimmen erhoben sich, um gegen eine zu ausgiebige Zuhilfenahme der Eiskraft Verwahrung einzulegen. Den skeptischen Standpunkt von Rothpletz haben wir bereits erwähnt. Forel[1], der den Begriff der Erosion — Eingraben bei gleicher Neigung — und Excavation — Aushöhlen mit höherer Ausgangsschwelle — trennt, sagt: „Pour mon compte, en me basant sur ce que je connais de l'action des glaciers actuels sur le sol de leur vallée, je ne puis aucunement accepter l'ideé de l'excavation du bassin des lacs par les glaciers". Namentlich aber macht Richter[2] auf Grund seiner skandinavischen Erfahrungen folgende Einwendungen gegen die glaciale Genesis der Cirken:

1. Die kleinen Firnlappen sind zu schwach für solche Wirkungen.
2. Unter dem Firn ist die Zerstörung weit schwächer, als über ihm.
3. Es sind keine Schliffe an den Wänden, während sonst in Skandinavien Schliffe zum Landschaftstypus gehören. (Vergl. dagegen die Teufelsseewand!)
4. Warum hobelt das Eis an einer Stelle so stark, während die Wirkung unmittelbar daneben gleich Null ist?
5. Die senkrechten Wände lassen sich nicht durch Aushobeln erklären.
6. In Skandinavien war das ganze Land vereist, und doch sind die Kare nur über der Vegetationsgrenze.

Derartige Einwürfe geben genügende Veranlassung, die aushobelnde Wirkung des Eises in geringerem Mafse in Anspruch zu nehmen und ihr wenigstens nur einen sekundären Einflufs zuzuschreiben. Es liegt der Gedanke nahe, die Hohlform in den Grundzügen bereits als präformiert anzunehmen. Dies giebt selbst ein so hervorragender Glacialtheoretiker wie Penck[3] zu. Zwar sagt er in einer früheren Arbeit: „Es gilt von den Pyrenäencirken ganz dasselbe,

---

[1] Le Léman 1892, T. I, S. 188.

[2] Geomorphol. Beob. aus Norwegen. Sitzungsber. der K. K. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 1896, Bd. CV, Abt. 1.

[3] Eiszeit in d. Pyrenäen, S. 216.

was von den Cirken Skandinaviens und Grofsbritanniens erkannt wurde: sie sind alte Gletscherbetten, und zwar stellen sie die charakteristisch erweiterten Wurzelpunkte von Eisströmen dar. — Es knüpfen sich nicht die Gletscherwurzeln an die Cirken, sondern diese an jene; solche Beschränkung der Cirken auf das eiszeitliche Firngebiet läfst nur die Meinung aufkommen, dafs sie ein Werk der Gletscher selbst sind"[1]. Aber für gewisse Seen giebt er eine Prädisposition zu, so für die alpinen Gletscherbecken, die sich an Übergangsstellen von Längsthälern finden („Reexcavationsbecken"), oder wo Störungslinien eine Lockerung des Gesteins hervorgerufen haben[2]. In seiner „Morphologie"[3] legt er der Präformierung in Sammeltrichtern der Wildbäche und der Vertiefung durch subglaciale Verwitterung einen noch gröfseren Wert bei. Seine zutsimmende Beurteilung des Vortrags von Prof. Richter[4] läfst eine weitere Konzession in dieser Beziehung erkennen.

Auch Löwl[5] sagt: „Die Kesselthäler bildeten die Firnmulden der alten Eisströme und konnten daher unmöglich der Schauplatz kräftiger Erosion sein. Man entgeht dieser Schwierigkeit nur durch die Voraussetzung, dafs die Gletscher bereits fertige Trichterthäler vorfanden, deren Kare sie durch Ausebnung des Grundes und durch die Erosion von Seebecken zu wahren Cirken ausbildeten. Damit aber schrumpft das Problem der Botnerbildung zu der Frage nach der Entstehung der glacialen Kesselseen zusammen". Der von Löwl untersuchte Lüner See stellte sich in seiner vorderen Hälfte als Einsturzbecken heraus[6].

Böhm[7] nennt das Kar eine reine Erosionsform; „bereits vorhandene Rinnen, Furchen, Tobel, Trichter etc. wurden durch das Eis zu Karen, Cirken, Botner erweitert und ausgeschliffen". Frech[8] sagt vom Wolayer See in Kärnten: „Jedenfalls bestand schon vor

---

[1] Die Eiszeit in d. Pyrenäen, S. 216.

[2] Geogr. Wirk. der Eiszeit. Verh. des 4. dtsch. Geogr.-Tags z. München. 1884, S. 79.

[3] Morphologie der Erdoberfl. II, S. 305.

[4] Sitzungsber. der K. K. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-nat. Kl. 1896, Bd. CV, Abt. 1.

[5] Über Thalbildung. Prag 1884, S. 126.

[6] Der Lüner See. Zeitschr. d. dtsch. u. öster. Alpenv. 1888, S. 25.

[7] Die alten Gletscher d. Enns u. Steyr. Jahrb. d. geol. Reichsanst. Bd. 35, H. 3. Wien 1885. Die Hochseen der Ostalpen. Mitt. d. Wiener geogr. Ges. 1886, S. 625—647.

[8] Die Gebirgsformen im südw. Kärnten. Berlin 1892. Zeitschr. d. Ges. f. E. XXVII, S. 317.

der Eiszeit eine Vertiefung, und die Eismassen, welche infolge des Zusammenfliefsens von verschiedenen Seiten in eine rotierende Bewegung gerieten, hobelten dieselbe weiter aus".

Auch Partsch[1] läfst die Schneegruben des Riesengebirges bereits früher existieren, als die Firnmassen. Der Firn habe den Schutt aus dem Innern ausgeräumt; seine Oberfläche wirkte als Fallbahn, über die die Blöcke aus der Felswand hinunterstürzten, um sich am Rande derselben zu einer Firnmoräne aufzuhäufen, Erscheinungen, wie sie sich noch heute am Hochvogel und Watzmann beobachten lassen. Nach dieser Ansicht hätten wir es also lediglich mit Abdämmungsseen zu thun, während dem Eise eine konservierende Wirkung zufiele.

Ähnlich spricht sich auch Platz[2] mit Beziehung auf den Titisee aus: „Die Geröllmassen unterhalb des Sees hätten zunächst den See ausfüllen müssen, wenn derselbe nicht durch Ausfüllung mit Eis, auf dessen Rücken und an dessen Seiten auch Schuttmassen über die Seefläche in die thalabwärts gelegene Strecke transportiert werden konnten, vor Verschüttung bewahrt worden wären."

5. Mechanische und chemische Verwitterung als Ursache der Karbildung.

Da die grofse Tiefe mancher Seebecken allen Erklärungsversuchen die meisten Schwierigkeiten bereitete, forschte man aufs neue nach Kräften, die in vertikaler Richtung zerstörend wirkten. Ein solches Agens sucht Helland[3] in dem wechselnden Frieren und Auftauen auf schneebedeckten Flächen. Er geht zurück auf Forchhammers bereits erwähnte Beobachtung, dafs das Regenwasser die milden Schichten eines horizontalen Komplexes von Palagonittuff erweichte, wobei dann die hangenden Bänke nachstürzten. „Diese Arbeit wird aber unterstützt durch das gefrierende Wasser, indem der Schnee sich auf die horizontalen Bänke legt, wodurch das feste Gestein feucht und kalt erhalten wird. Wenn nun die Temperatur unter 0° sinkt, so gefriert das Wasser, und das Gestein wird zersprengt. Da diese Arbeit vor allem auf den schneebedeckten horizontalen Absätzen der Cirkuswände stattfindet, so ist das ideale Resultat dieser Arbeit eine senkrechte Wand des Cirkus."

[1] Die Vergletsch. d. Riesengeb. z. Eiszeit. Forsch. z. d. Landesk. 1894, Bd. 8.
[2] Glaciale Bild. des Schwarzw. Mitt. d. geol. Bad. Landesanst. 1893, II, S. 851.
[3] Über die Vergletsch. der Far Öer.

Ähnlich aber wie das abwechselnde Tauen und Wiedergefrieren mit seiner zertrümmernden Kraft durch Schwanken der Lufttemperatur um 0° hervorgerufen wird, so steht es nach den Experimenten von Blümke und Finsterwalder[1] auch im ursächlichen Zusammenhange mit den wechselnden Druckverhältnissen am Grunde eines Gletschers. Der Gletscher übt darnach aufser seiner ausschleifenden Thätigkeit noch einen zersprengenden und dadurch die Verwitterung erleichternden Einflufs auf seinen Boden aus. Druckänderungen auf dem Grunde eines Eisstromes sind nun da am häufigsten, wo die Bewegung am gestörtesten ist, also namentlich am oberen Ende der Gletscherzunge, beim Übergange ins Firngebiet, „wo die von allen Seiten der Mulde radial zusammenströmenden Eismassen einer gemeinsamen Richtung im Thalweg sich anbequemen müssen". Diese theoretischen Erörterungen sucht Frech[2] in die Praxis zu übersetzen, indem er obiges Citat fortsetzt: „Das ist aber die Stelle der Kare!" Folglich sind die Kare ausgehöhlt durch „aus Druckänderungen entspringende Verwitterung des Gletschergrundes".

Zu dieser mechanischen Verwitterung fügt neuerdings Fugger[3] als bedeutsamen Faktor die chemische Verwitterung. Fugger erklärt die Bildung der Karseen auf dieselbe Weise, wie die Entstehung der Karsttrichter, die er mit Cvijič auf mechanische und chemische Erosion zurückführt. Ebenso wie Kalk lösen sich auch alle andern Gesteine im Wasser mehr oder weniger auf. Aus Fuggers Beweiszahlen entnehmen wir folgende:

Gewichtsverlust der Steine im stehenden Wasser in 10000 Stunden:

Glimmerschiefer:	0,0401,
Granit:	0,0287,
Silurkalk:	0,1181,
Tithonkalk:	0,2373,
Gneifs im fliefsenden Wasser:	0.3100.

(Für stehendes Wasser keine Zahl vorhanden.)

Sobald auf einer horizontalen Fläche unterirdische Abflufswege

[1] Zur Frage der Gletschererosion. Sitzungsber. der math.-phys. Kl. d. K. Bayr. Akad. d. Wiss. 1890. XX, 3, S. 435.

[2] Die Gebirgsformen im südw. Kärnten, S. 367.

[3] Die Entstehung der Karseen. Vortr. in d. Wiener geogr. Ges. a. 24./3. 96, Ref. v. Siegert in d. Geogr. Zeitschr. 1896, H. 8, S. 462. Salzburgs Seen. S.-A. d. Mitt. d. Ges. f. Salzb. Landesk. Bd. XXX, XXXI, XXXIII, XXXV. Die Hochseen. Mitt. d. K. K. geogr. Ges. in Wien. 1896. Bd. 39, H. 8, S. 638—672.

gegeben sind, sei es in Spalten, sei es auf den Schichtflächen, so erfolgt dort eine Abführung von gelöstem Gesteinsmaterial, eine Beckeneintiefung. Fugger bezeichnet die auf solche Weise erzeugten Seebecken als „normale Felsenseen“. Es ist wohl begreiflich, dafs eine derartige chemische Corrosion, verbunden mit mechanischer Fortführung, zur Vertiefung von Becken in Kalkgebieten beitragen kann; für den Gneifs und Glimmerschiefer des Böhmerwaldes kann man sich durchaus nicht zu dieser Ansicht verstehen. Wenn Fugger sagt: „Dafs die Karrenfelder im Gneifs verhältnismäfsig selten sind, hat seinen Grund in der grofsen mechanischen Verwitterung“ — sollte dies nicht auch für die Seebecken gelten, würde nicht der Prozefs der Schuttzuführung aus der Umgebung stets rascher vor sich gehen, als der der chemischen Corrosion? Aufserdem weist Richter[1] darauf hin, dafs die chemische Verwitterung (engl. decay) in hohen Breiten oder den entsprechenden klimatischen Höhengürteln des Gebirges eine geringe Rolle spiele.

Eine bedeutungsvolle Förderung und überzeugende Begründung der Karentstehung mit Hilfe hydromechanischer Verwitterungsvorgänge lieferte Richter[1] durch seine Untersuchungen an skandinavischen Karen. Richters Resultate lassen sich in kurzen Zügen wie folgt wiedergeben:

Norwegen ist in der Glacialzeit völlig vom Eise bedeckt gewesen; trotzdem finden sich die Kare nur in einer bestimmten Region: sie treten an den Rücken und Kuppen auf, die aus der Fläche der hohen Fjelde hervorragen, oberhalb der Grenze der zusammenhängenden Pflanzendecke, nahe oder auch über der Schneegrenze. Während die ganze übrige Fjeldlandschaft den ausgeprägten glacialen Habitus mit sanft gerundeten, glatt geschliffenen Formen trägt, sind die Kare Nischen im Gehänge, mit steiler, ungegliederter Wand, die ganz frisch im Bruche ist. Sie bilden also etwas Fremdartiges, Accidentielles in der typischen Glaciallandschaft, woraus Richter schliefst, dafs sie erst nach der Eiszeit entstanden seien.

Auf die Wirkung des fliefsenden Wassers kann ihre Bildung nicht zurückgeführt werden; denn in dieser Höhe giebt es höchstens kleine Sommergewässer. Eine Ausschleifung durch Gletscher kann sich nur auf die Basis, nicht aber auf die Hinterwand erstrecken; denn ober-

[1] Geomorphol. Beob. aus Norwegen. Sitzungsber. d. K. K. Akad. d. Wiss. Wien 1896. Math.-nat. Kl. Bd. CV, Abt. 1, ferner: Kare u. Hochseen. Verh. d. Ges. dtsch. Naturf. u. Ärzte. 66. Vers. Wien 1894. Aus Norwegen: Zeitschr d. dtsch. u. österr. Alpenv. 1896, Bd. 27.

halb der Karwand befindet sich schneefreier Boden; überdies zeigt die Wand in keinem beobachteten Falle Schliffe. Die Botner sind vielmehr der Hauptsache nach eine Verwitterungserscheinung, beruhend auf dem mechanischen Zerfall des Gesteins an seinen natürlichen Trennungsflächen in Folge von Spaltenfrost und scharfen Temperaturwechseln.

Aus irgend einem Grunde befand sich im Gehänge eine Stelle geringerer Widerstandskraft des Gesteines; eine Nische brach aus. Die Verwitterung schritt von der anfänglichen kleinen Nische centripetal nach rückwärts und erweiterte sie zu einem Cirkus. Für die weitere Entwicklung der Dinge wird nun die Höhenlage mafsgebend. Liegt die Ausbruchsnische unterhalb der Schneegrenze, in der Zone regelmäfsig verlaufender Gewässer, so wird sie vom Regen und den Regenrinnen zum Trichter ausgebildet; in den Wänden werden Gräben und Rippen herausgearbeitet. Liegt dagegen die Nische in der Schneeregion oder ihr sehr nahe, so wird sich ein Schneefeld oder ein kleiner Gletscher in sie einlagern; durch glaciale Ausschleifung wird sich ein gerundeter Karboden entwickeln. Die steilen Karwände können sich nicht in ihre Trümmer einhüllen; sie bieten immer wieder neue Angriffsflächen für die Verwitterung und schreiten deshalb rascher rückwärts, als sich der Karboden vertieft. Auf diese Weise entsteht die charakteristische weite Beckenrundung mit fast ebenem Boden.

Als Ausgangspunkt der Karbildung kann ebenso wie die vorausgesetzte Ausbruchsnische ein Wasserrifs dienen; doch setzt dies eine Klimaschwankung voraus, die den Ort aus dem Bereiche des rinnenden Wassers in das des Schnees versetzt. „Das Auftreten von Karen in Gebirgen, wie der Böhmerwald oder das Riesengebirge, welche die jetzige Waldgrenze kaum überschreiten, beweist, dafs hier einst ein kälteres Klima geherrscht und das Gebirge erheblich über die Vegetationsgrenze hinausgeragt hat. Zweitens ist die Mitwirkung der Gletschereinlagerung bei der Ausbildung der Kare eine ganz wesentliche. Man wird also aus dem Auftreten der Kare mit Recht auf eine Klimaschwankung und eine einstige Lokalvergletscherung schliefsen dürfen“ (a. a. O. p. 18).

Es ist jedenfalls ein sehr glücklicher Griff Richters, behufs Erklärung des Karphänomens die Thätigkeit der mechanischen Verwitterung in den Vordergrund zu stellen. Eine Schwierigkeit scheint die vorgetragene Theorie nur in der Erklärung der ersten Ausbruchsnische zu bieten; denn wenn dieselbe nicht sehr rasch und gleich in grofsem Mafsstabe angelegt wird, dürfte sie sich später schwerlich zu einem normalen Cirkus erweitern, da diese erste Anlage sofort vom

Firn mit Beschlag belegt und vor weiterer starker Verwitterung geschützt wird. Im Böhmerwalde kommen uns zur Beseitigung dieser Schwierigkeit die beobachteten Dislokationen zu statten.

Auch die Tendenz der Verwitterung, senkrechte Wände zu erzeugen, möchten wir mit einiger Modifikation annehmen. Stellen wir uns den Prozefs des Rückwärtsnagens in seinen einzelnen Phasen vor. Von einer an der Firngrenze liegenden Ausbruchsnische bröckelt Trümmerwerk ab, fällt in die Tiefe, häuft sich hier an und bildet einen Schuttkegel und damit zugleich einen schützenden Mantel über den unteren Teilen der Schluchtwände. Diese werden infolgedessen langsamer verwittern, als die oberen steilen Partieen. Dort geht die Arbeit ungehindert weiter; der Schutt rollt so lange abwärts, bis die Felswand sich weit genug zurückgelegt hat, dafs der Schutt an Ort und Stelle liegen bleiben kann. Wann aber wird dieses Stadium eintreten? Penck[1] sagt: „Es kann irgend eine Felswand von über 30° Böschung nicht auf die Dauer bestehen, ohne von ihrem Schutte eingehüllt zu werden, und die steileren Böschungen können sich nur dort erhalten, wo die Bildung einer Schutthalde am Fufse gehemmt ist.“ Die Resultante der sich zurücklegenden Wand wird also auch eine Schräge sein, die abhängig ist von der Maximalböschung einer Schutthalde, d. h. 30°[2].

Nehmen wir aber an, dafs in der Tiefe der Anbruchsstelle ein Firnfleck ruhe, so wird auf diesem das Blockwerk, welches von der überragenden Felswand auf ihn fällt, hinabrutschen. Sobald durch neuen Abbruch die Steilwand sich an irgend einer Stelle ein wenig zurückgelegt und der Horizontalen genähert hat, so wird sie auch vom Schnee occupiert, der vorher an dieser Stelle noch keinen Halt gefunden hatte. So erobert sich die Schneebedeckung eine Etage nach der andern; das zurückweichende Stück der Felswand wird immer kleiner. Jeder stehengebliebene Vorsprung ragt als Angriffsobjekt der Atmosphärilien aus der Schneedecke, bis er unterlegen ist.

[1] Morphologie der Erdoberfläche I, S. 219.

[2] Vgl. hierzu auch: Heim, Einiges über die Verwitterungsformen der Berge, S. 23. „Echte Halden haben ein Gefälle von 15° bis höchstens 40°; 30° ist das Gewöhnliche.“ v. Hochstetter, Die feste Erdrinde nach ihrer Zusammensetzung, ihrem Bau und ihrer Bildung, S. 122. Dieselben Zahlen wie bei Heim. P. J. Gremblich, Pflanzenverhältnisse der Gerölle in den nördlichen Kalkalpen. 5. Jahresber. des bot. Ver. in Landshut, S. 20: 25—30°. A. Fr. J. Bargmann, Der jüngste Schutt der nördlichen Kalkalpen, in seinen Beziehungen zum Gebirge, zu Schnee und Wasser, zu Pflanzen und Menschen. Diss. 94, S. 18: Allgemeines Mittel der Neigungswinkel mit 28° 33′ berechnet.

Folglich ist auch hier die Resultante eine Schräge, die bedingt wird durch die Maximalneigung, unter der Schnee liegen bleiben kann. Elie de Beaumont giebt diese mit 30° an; Ratzel[1] sagt: „Bei 40° bleibt der Schnee leicht liegen, schmilzt aber allerdings rasch ab. Je steiler das Gehänge, desto rascher das Abschmelzen.“ Vergleichen wir mit dieser theoretischen Erörterung unsere Erfahrungen im Böhmerwalde, in dem die Seewände stets eine Gesamtneigung von 25—35° zeigten (ausgenommen die frisch erhaltenen Verwerfungsflächen), so sehen wir, dafs die Wirklichkeit mit den Voraussetzungen dieser Theorie gut im Einklange steht.

Versuchen wir nun nach kritischer Prüfung aller oben dargelegten Ansichten über die Entstehung der Kare an der Hand unsrer eigenen örtlichen Untersuchungen ein selbständiges Urteil über die

Bildung der Böhmerwaldseen

zu gewinnen, so dürfen wir dabei eines nicht vergessen: dafs die Natur nicht nach einem Schema arbeitet; sie erreicht ein und denselben Effekt nicht auf einem einzigen Wege, sondern durch enge Verkettung vieler kleiner Ursachen, oft auch in verschiedenen Fällen mit wechselnden Mitteln. So ist es auch hier der Fall. Nicht einmal die wenigen Beispiele von Karbildungen innerhalb unseres engeren Beobachtungsgebietes ermutigen zu einer einheitlichen Erklärung des Phänomens. Fordert uns nicht der Teufelssee mit seinem runden Becken, seiner geglätteten Felswand, zu anderen Schlüssen auf, als das steilwandige, von Verwerfungsklüften durchzogene Schwarze See-Kar? Verkörpern uns nicht der Plöckensteinsee, Lakkasee und der kleine Arbersee die allmählichen Übergänge vom echten Karsee zum einfachen Abdämmungsbecken?

Wir würden das Problem der Entstehung der Böhmerwaldseen — unter hauptsächlicher Anlehnung an Richter — etwa in folgender Weise zu lösen suchen: Während der Glacialperiode lag im Böhmerwaldgebirge — zwischen der oberen Grenze der geschlossenen Vegetation und dem Gebiete des diluvialen Firns — eine Zwischenregion, mit spärlichem Pflanzenwuchs, mit vielen kahlen Felsstrecken, eine Zone, preisgegeben der intensivsten Zerstörung. Zwar ist hier die Wasserkraft einen grofsen Teil des Jahres durch den Frost gefesselt; aber zur Zeit der Schneeschmelze arbeitet sie desto energischer und zeichnet tiefe Spuren in die Erdoberfläche. Keine Pflanzendecke reguliert und hindert den Wasserabflufs; die Erosion schneidet viel rascher senk-

[1] Ratzel, Die Schneedecke —, S. 163.

recht in die Tiefe, als weiter unten im Gebiete dichten Pflanzenwuchses. In den Erosionsrinnen entsteht an der Vegetationsgrenze eine Gefällsknickung, und zwar oberhalb der letzteren ein der Horizontalen genäherter Thalboden. Je energischer die Tiefenerosion, desto rascher arbeitet sie auch rückwärts; die Hintergehänge werden steiler. An der Konvergenzstelle besonders starker Quellbäche entsteht eine kesselartige Weitung, die sich nach der Vereinigung der Rinnsale zu einem einheitlichen Bett zusammenzieht und zunächst eine Klamm bildet, — wir haben einen Trichtercirkus vor uns.

Neben der mechanischen Thätigkeit des fliefsenden Wassers beteiligen sich aber auch andere Kräfte an der Nischenbildung: Insolation, welche wechselnd mit nächtlicher Abkühlung das Gestein lockert, und Fröste, die durch Eisbildung in den Gesteinsfugen denselben Effekt haben. Nicht nur die oberflächlichen feinen Haarspalten werden durch das gefrierende Wasser erweitert, sondern auch die durch tektonische Spannungserscheinungen entstandenen Klüfte. Dadurch werden Nischenbildungen, auch gröfseren Mafsstabes begünstigt.

In den so an der Firngrenze erzeugten kleineren und gröfseren Ausbruchsnischen sammelt sich Schnee, was in folgenden Ursachen begründet sein mag:

1. einem kälteren Lokalklima [1],

2. in geringer Besonnung, also bei nördlicher und nordöstlicher Exposition,

3. im Windschatten, der für die mitteleuropäischen Gebirge im NO. liegt [2].

Wo nördlich und nordöstlich gelegene Nischen zu Schneereservoiren werden, braucht man eine Klimaschwankung innerhalb der Diluvialzeit kaum in Anspruch zu nehmen, um die weitere Karbildung zu erklären, obwohl der Nachweis einer wiederholten, durch Interglacialzeiten unterbrochenen Firn- und Eisbedeckung der nördlichen Hemisphäre im Verlaufe der Glacialperiode derartige Schwankungen leicht erklärlich machen würde.

---

[1] Ratzel, Die Schneedecke, S. 178: „In den Vertiefungen des Bodens ist ein Lokalklima der Erhaltung der Schneereste günstig. In jeder Bodensenke sammelt sich kältere Luft. Auf einer Erhebung von ½—1 m ist die Temperatur ebenso oft 1° wärmer, als in der Umgebung, wie in einer Einsenkung von ⅓—½ m 1° kälter. Hamberg fand die Temperatur an der Sohle eines Grabens von 1½—2 m Tiefe und 3—4 m Breite 5—6° tiefer als in der Umgebung."

[2] Ratzel a. a. O. S. 155: „Es ist wohl zu beachten, dafs in Mitteleuropa der Niederschlagswind in keiner Zeit des Jahres so ausgesprochen SW. ist, als im Winter."

Aber auch ohne solche bildet die jedesmalige orographische Firngrenze an allen Nischen eine Exklave nach unten. Der Schnee wird rasch durch die rings von den Cirkuswänden ablaufenden Schmelzwässer verfirnen, und es wird lediglich von der Mächtigkeit der Ablagerung abhängen, ob dieselbe als Firnlappen oder als kleiner Gletscher zu bezeichnen ist. Jedenfalls hatten unsere speciell in Betracht kommenden Firnbecken bereits eine solche Ausdehnung, dafs sie mindestens an ihrem Grunde vereisen und eine Bewegung thalabwärts annehmen mufsten. Welche Funktion im Prozefs der Karbildung übernimmt nun der Firn?

1. Er schützt das Becken vor weiterer Ausfüllung mit Schutt, konserviert es also.

2. Er bildet eine Fallbahn, über die das abbrechende Gestein abgleitet und sich an ihrem Rande als Firnmoräne aufdämmt.

3. Er räumt mit seiner vereisten Basis den Schutt, der anfänglich den Nischenboden bedeckte, aus. Geschieht dies in einem Trichtercirkus, so wird dessen Klamm dabei verstopft, das seitlich derselben gelegene, höhere Felsgehänge maskiert und hierdurch nach Schwinden des Eises die Aufstauung besonders tiefer Seen bewirkt.

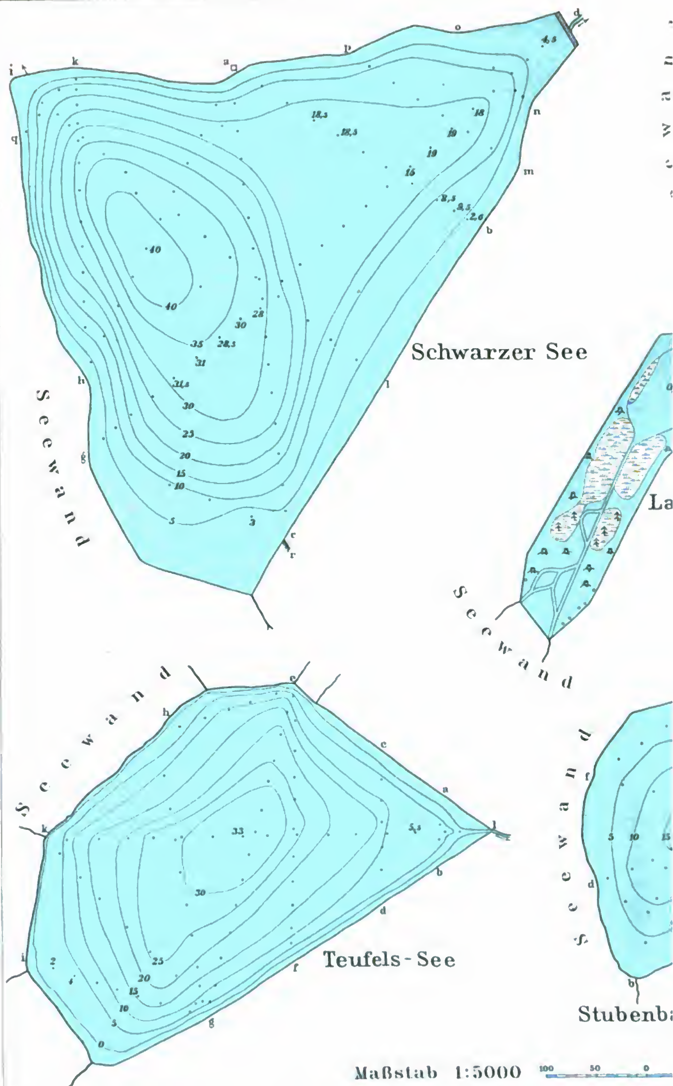
4. Die Bodenfläche des sich vorschiebenden Eises schleift mit Hilfe des in ihm eingefrorenen Gesteinsmateriales an Stellen gröfseren Widerstandes den anstehenden Fels und trägt zur Rundung der Beckenform bei.

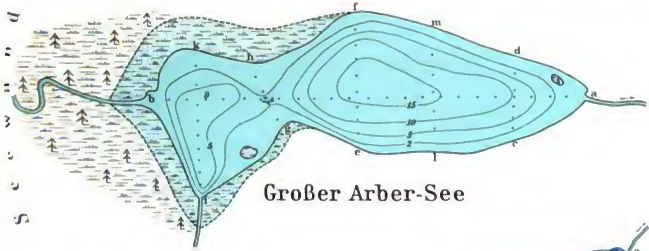
5. Durch Wiederverflüssigen des Eises auf dem Grunde der Firn- oder Gletschermulde ist vielleicht eine stärkere mechanische Verwitterung thätig, ebenso durch Abtropfen des Schmelzwassers von der Unterseite des Eises, so dafs neuer Schutt gebildet und entfernt wird. Ist das Gestein geeignet (vielleicht der Plöckensteingranit), so mag auch durch chemische Verwitterung ein mefsbarer Beitrag zur Vertiefung des Beckens geliefert werden.

So vorsichtig man auch der Frage nach der Vereisung unsrer Mittelgebirge gegenüberstehen mag, so darf doch mindestens auf eine so geringe zeitweilige Abkühlung des Böhmerwaldes geschlossen werden, wie sie die entwickelte Theorie fordert, seitdem die diluviale Vergletscherung des Riesengebirgs und Schwarzwaldes und die damalige Existenz erzgebirgischer Gletscher zweifellos feststeht.

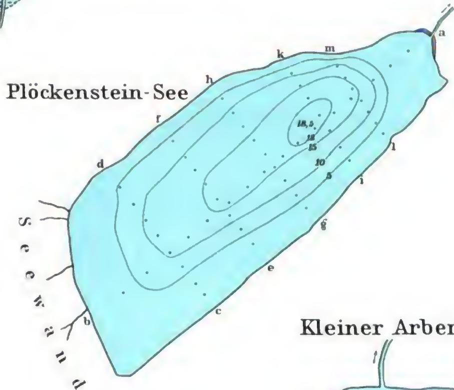
Beim Abschmelzen des Eises am Ende der Diluvialperiode trat das Wasser an die Stelle desselben und erfüllte die Tiefen der Karnischen mit durch Blockmassen und Felsriegel abgestauten Karseen.

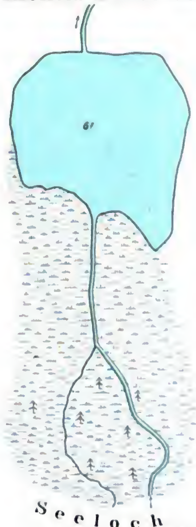
Aber auch die Seen werden vergehen, wie einst die Firnmassen. Reichliche Wasseradern schaffen unermüdlich Schutt und organische

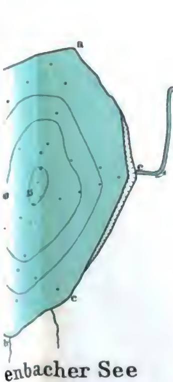

Schwarzer See
Seewand
Seewand
Seewand
Seewand
Teufels-See
Maßstab 1:5000
100 50 0

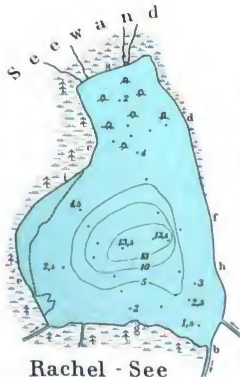






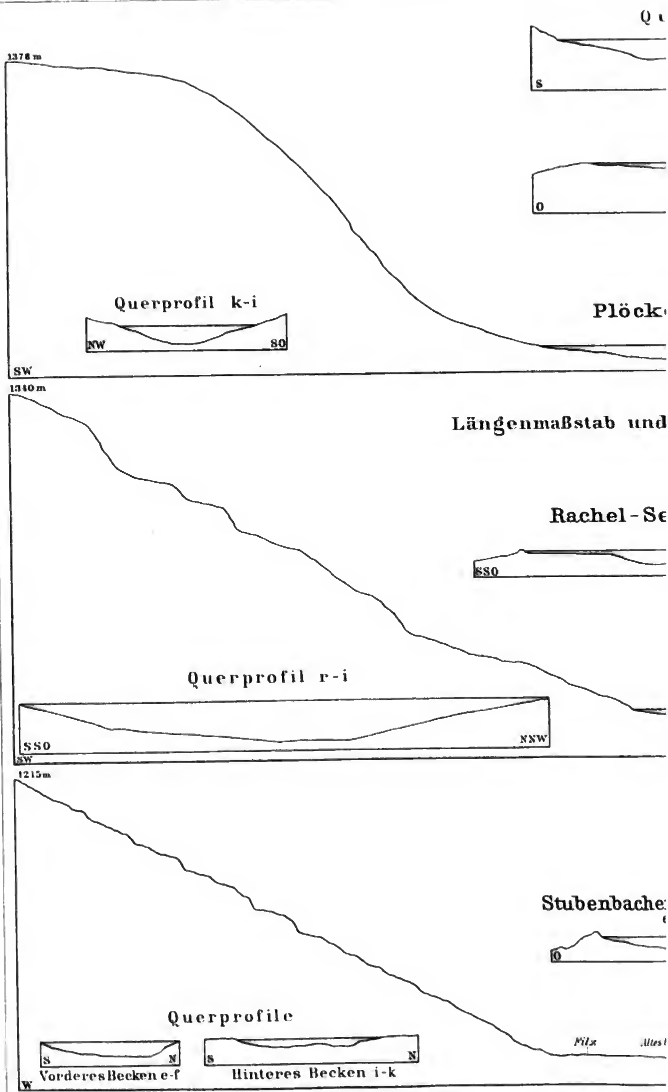




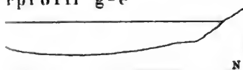


0 100 200 300 Meter

von Wagner & Debes, Leipzig.


Q
S
O
1378 m
Querprofil k-i
NW
SO
SW
Plöck
1340 m
Längenmaßstab und
Rachel-Se
SSO
Querprofil r-i
SSO
NNW
SW
1215 m
Stubenbache
O
Querprofile
Filz
S
N
S
N
Vorderes Becken e-f
Hinteres Becken i-k
W

rprofil g-e



1171 m

Teufels-See. Längsprofil l-k



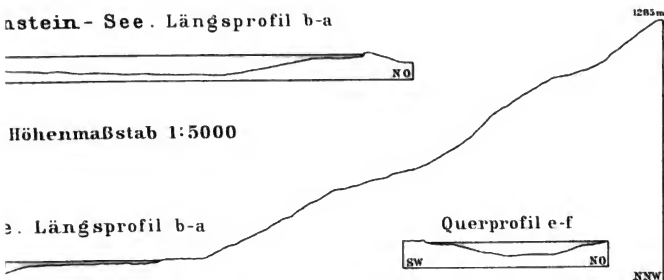
astein-See. Längsprofil b-a



1283 m

Höhenmaßstab 1:5000

e. Längsprofil b-a

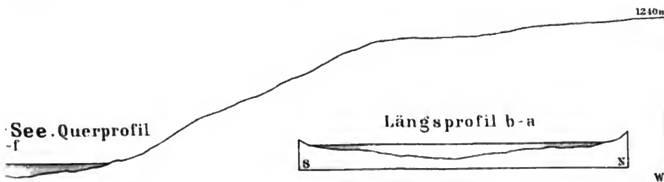


Schwarzer See. Längsprofil g-d

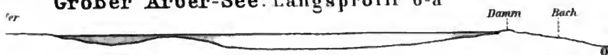


1240 m

See. Querprofil
-f

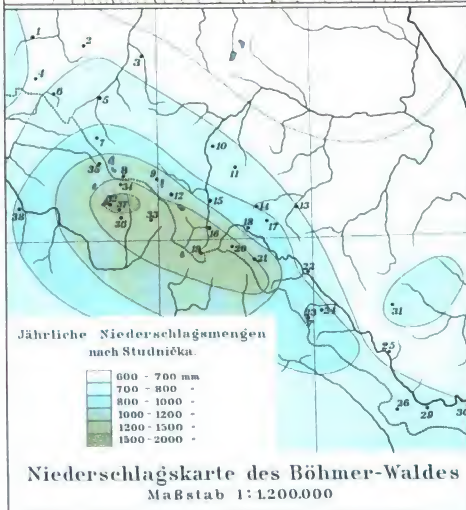


Großer Arber-See. Längsprofil b-a



RACHEL
Seewand
Rachelsteig
Kapelle
Rachel-See
Seehang
Seehütte
Zuleitungs-Kanal
Alter See
Stau-See
Hochwald-Distriktsweg
Rachelbach
Felsensturz
Rachelbachlwand

Cirken d
1:10.000



Niederschlagskarte des Böhmer-Waldes
Maßstab 1:1.200.000



Umgebung des S
1:2

Geograph. Anst. von

1144
Schwarzer See
1008
1188
Spitzberg
1270
Zwergeck
1215
Seewandberg
1343
Teufels-See
1030
Wassergraben
Grätlbach

...les Rachel-Sees
0 100 200 300 M.

Circus des Schwarzen & Teufels-Sees
1:25.000
0 200 400 600 800 1000 Meter

...lte Schwelle
1238

...tubenbacher Sees
...5.000

Seehangsteig
Lakka-See
1096
Lakkaberg
1229
Seehäng
1264

Umgebung des Lakka-Sees
1 : 25.000

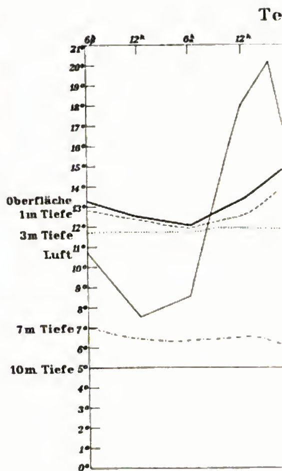
...agner & Debes, Leipzig

	Schwarzer See	Teufels-See	Plöckenst.-See	Stubenb. See	Arber-See	Rachel-See
Luft:	12,5°	12°	15°	9°	18°	11°
Einfluß:	10°	10,5°	9,5°	9,5°	10°	9°
Ausfluß:	14,5°	14,5°	13°	13,5°	12,5°	12,5°
	Mittel-T. 5,9°	Mittel-T. 5,7°	Mittel-T. 7,4°	Mittel-T. 7,4°	Mittel-T. 8,3°	Mittel-T. 7,8°

Stubenb. See: ———
Rachel-See: - - - - -
Arber-See: ....
Plöckenst. See: -.-.-.-
Teufels-See: ———
Schwarzer See: ———

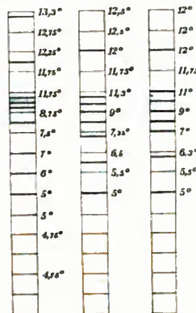
Temperaturen
der Böhmerwald-Seen

Die schwachen Horizontalstriche bezeichnen die Tiefenzunahme in m, die starken eine Temperaturerniedrigung um je 1° C.



Tem

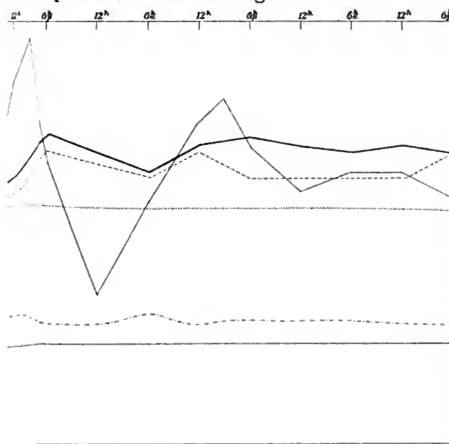
Tag vorher trocken. Erster sonniger Tag.		Sonnig, schwa wechselnder
Zeit: 19/8 6h	20/8 12h m	6h a
Luft: 10,5°	7,5°	8,5°



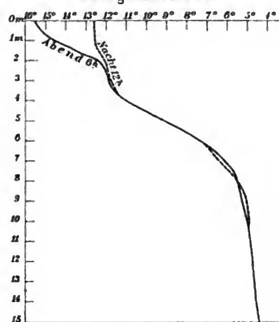
Geograph. Anst. von W

Großer Arber-See

Temperatur - Schwankungen



Temperaturcurve
am Tage u. in der Nacht



emperatur - Schwankungen am Großen Arber-See

Wetter:

..., schwacher Wind mit ...selnder Richtung.	*Mitternacht Gewitterregen (2,6mm) mit starkem Wind. Früh bis ½7h Nebel; dann mäßig bewölkt, schwül, windstill.*	*Nachts starker Regen (5,1 mm); früh die Wolken im Kessel, windstill. Von 9h an Regen, das Regenwasser 15° warm. Nachmittag bewölkt.*

6h a	12h m	3h p	6h p	21/8 12h mn	6h a	12h m	3h p	6h p	22/8 12h mn	6h a	12h m	6h p
8,5°	18°	20,5°	14°		12°	16°	17°	14,75°	12,5°	13,5°	13,5°	12°
12°	13,3°		15,3°		13,75°	14,6°		15,3°	14,75°	14,5°	14,75°	14,5°
12°	12,5°		14,5°		13,5°	14,5°		13,25°		13,25°	13,25°	14,5°
12°	12°		12,25°		12°	12,25°		12,5°		12,1°	12,1°	12,1°
11,75°	11,9°		11,9°		11,75°	11,75°		11,75°		11,75°	11,75°	11,6°
11°	11,25°		11°		11,4°	11,4°		11,4°		11°		11°
9°	9,7°		9°		8,75°	9,5°		9,2°		9°		9,2°
7°	7,75°		7,25°		7,6°	7,2°		7°		7,2°		7°
6,3°	6,5°		6°		6,5°	6°		6,25°		6,2°		6°
5,5°	5,5°		5,5°		5,6°	5,25°		5,9°		5,6°		
5°	5,2°		5,2°		5°	5,1°		5,3°		5,1°		
	5°		5°		4,8°	5°		5°		5°		5°
	4,8°											
					4,75°	4,7°		4,6°		4,6°		
	4,75°				4,6°							
			4,6°		4,6°	4,6°						

...n Wagner & Debes, Leipzig



Teufelssee.

Gerundete Felsen, nur bei Niedrigwasser sichtbar.



Teufelssee.

Geglättete Glimmerschieferfelsen in der Seewand.

Reste in den See und erhöhen seinen Boden. Und am andern Ende sucht der schäumende Seebach sich rückwärts durch die hindernde Schwelle zu nagen und sein Vorratsbecken abzuzapfen. Wenn auch Menschenkunst versucht, diesen letzten Prozeſs zu hintertreiben, so wird doch über kurz oder lang ein ebener, sumpfiger Thalboden mit steiler Felsumfassung die einzige Reminiscenz an die vormalige Seeausfüllung sein. So sind auch unsre Böhmerwaldseen, obgleich noch heute die frischen Wunden auf der Felswand zeigend, nur ephemere Gebilde. Eine kurze Zeit wird genügen, um sie zu vertilgen, die letzten jugendfrischen Züge im Antlitz des greisenhaften Böhmerwaldgebirges.



Der hohe Flämingsrand zwischen Hohenwarthe und Gross-Lostau.
Aufgenommen vom linken Elbufer.

DER FLÄMING.

VON

DR. EMIL SCHÖNE.

I. NAMENSGESCHICHTE, KARTOGRAPHISCHER UND LITTERARISCHER EXKURS.

Der Versuch einer landeskundlichen Monographie über den Fläming kann nicht umhin, etwas näher auf die Namensgeschichte dieses Diluvialplateaus einzugehen. Eine Notwendigkeit dazu scheint freilich nicht vorhanden zu sein. Es ist allgemein bekannt, daſs der Name des Gebiets auf die holländischen Kolonisten zurückzuführen ist, die vom 12. Jahrhundert an in den slavischen Osten jenseits der Elbe deutsche Kultur und Gesittung trugen. Aber diese Namensgeschichte ist eine äuſserst interessante, nicht zuletzt für den Geographen. Man erkennt aus ihr nicht nur, daſs reine Zufälligkeiten die Bezeichnung geographischer Objekte sehr oft bestimmen, sondern auch die methodisch wichtige Thatsache, wie ein bloſser Name zur Einwurzelung gewisser Vorurteile beitragen kann und anthropogeographische und ethnographische Thatsachen in ein schiefes Licht zu rücken vermag.

In Bezug auf den Flämingsbewohner war man von jeher überzeugt, daſs die Heimat seiner Vorfahren direkt in den Niederlanden zu suchen sei; ihr Blut, ihr Charakter, ihre Sitten und Gebräuche sollten sich heute noch bei den Ansiedlern des Plateaus nachweisen lassen. Dabei hat man nie im geringsten ermessen, daſs der Volkssegen, der seit dem 12. Jahrhundert aus den Niederlanden nach dem slavischen Osten strömte, ein unermeſslicher gewesen sein müſste, wenn er, ganz abgesehen von den übrigen, sicher nachgewiesenen Kolonien, hier im Fläming imstande gewesen wäre, ein eigenes Volkselement zu erzeugen, das sich noch heute in Charaktereigenschaften, Tracht[1], ja in seinem Dialekt wesentlich von seiner Umgebung ab-

[1] Die Volkstracht im Fläming, die heute durch das Eindringen der Stadtmoden vollständig verdrängt ist, zeigt, nach den vorhandenen Resten zu urteilen, viel Verwandtschaft mit der wendischen, speciell mit derjenigen im Spreewald.

heben könne. Die Absurdität einer derartigen Ansicht wird uns so recht klar, wenn wir bedenken, daſs unser Plateau stets mit dem Fluche behaftet gewesen ist, bis in unser Jahrhundert hinein ein Grenzgebiet deutscher Kleinstaaterei zu sein, in dem selten weniger als vier politische Begriffe zusammenstieſsen, ein Berührungsgebiet also, das in konzentrierter Form alles das zu erdulden hatte, was der fast ununterbrochene feindliche Gegensatz dieser Länder für ganz Deutschland an Drangsal und kriegerischem Elend im Gefolge hatte[1]. Trotzdem schleppt sich die erwähnte Ansicht kritiklos bis in die neuesten Werke hinein. So glaubt Oskar Schwebel[2] „in dem Wuchse der Flämingstochter, in der Volkstracht, in dem miſstrauensfreien Charakter des Flämingbewohners[3]“ holländische Reste zu finden. Ähnlich schreibt August Trinius, wohl in Anlehnung an seine Quelle[4], in seinen sonst trefflichen „Märkischen Streifzügen“[5]: „Jedenfalls jahrhundertelang haben sich dann noch flämische Tracht und Sprache hier überall erhalten, und noch heute ist es ein flamländisches Deutsch, was uns entgegentritt, ein ruhiger, gemessener Ernst, Fleiſs, Zucht und Ordnungsliebe —.“ Am weitesten aber geht K. Stein[6], der sogar auf holländischen Ursprung zurückgehende sprachliche Eigentümlichkeiten im Fläming gefunden haben will, die heute noch im Dorfe Mörz bei Belzig besonders auffällig sein sollen[7].

Die charakterisierten, in unserer Zeit noch weit verbreiteten Ansichten finden ihre psychologische Erklärung, gleichzeitig aber auch ihre Widerlegung in der Namensgeschichte des Plateaus. Der Name Fläming, der in älteren Büchern und Karten als Fleming, Flemming, Vläming, beim Volke und in Lokalblättern als Flemig, Flämig auftritt, hat in seiner Eigenschaft als Bezeichnung für einen Abschnitt unseres Vaterlandes zwei Perioden durchgemacht. In seiner ursprünglichen Anwendungssphäre bezeichnete das Wort, wenn in dieser Hinsicht der Ausdruck erlaubt ist, mehr einen politischen Begriff, der,

---

Auch gewisse Einrichtungen in Haus und Hof, sowie ein groſser Teil der Sitten und Gebräuche der Bewohner erinnert stark an das zurückgedrängte Slaventum.

[1] Vgl. Abschnitt V.

[2] In Klöden u. Oberländer, Unser deutsches Land und Volk. [2]IX. S. 417 fg.

[3] Die gegenteilige Behauptung würde richtiger sein.

[4] C. Chr. Heffter, Urkundliche Chronik der alten Kreisstadt Jüterbog.

[5] A. Trinius, Märkische Streifzüge. N. F. S. 217.

[6] K. Stein, Der Fläming. Als Manuskript gedruckter Vortrag.

[7] Nach eigenen Beobachtungen und nach denen des langjährigen Ortsgeistlichen von Mörz, des Herrn Dr. Grundemann ist daran nicht im entferntesten zu denken.

als solcher nur abhängig von der geschichtlichen Entwicklung, nicht im geringsten auf natürliche, physikalisch-geographische Verhältnisse Rücksicht nahm. Die Verschiebung des begrifflichen Inhalts des Wortes derart, dafs man heute beim Namen Fläming an jenen Abschnitt des südlichen Landrückens des norddeutschen Tieflandes denkt, ist lediglich eine Frucht geographischer Reflexionen, die erst dem Anfange unsers Jahrhunderts angehören und eine Bezeichnung brauchten für das orographische Gebilde, das sie gefunden hatten.

Die Entwicklung des territorialen Umfangs nun, die das Wort Fläming in seiner ersten Periode durchgemacht hat, ist mafsgebend geworden für die oben gekennzeichneten irrigen Auffassungen.

Wie und wo ist der Name, der allmählich auf das ganze Plateau übertragen wurde, entstanden? Oder, was in diesem Falle gleichbedeutend ist mit der ersten Frage: Was ist quellenmäfsig hinsichtlich der flämischen Kolonisation des Gebiets bezeugt? Bei Beantwortung dieser Fragen halten wir uns stellenweise an die Ergebnisse eines älteren Werkes, das aber an Gründlichkeit vielfach neuere Schriften, die denselben Gegenstand streifen, übertrifft[1].

Fläminge entstanden zur Zeit der Kolonisation des slavischen Ostens überall da, wo sich Niederländer ansiedelten. Diese lokal beschränkten Namen sind zum gröfsten Teile im Laufe der Zeit wieder verschwunden, und von ihrem früheren Vorhandensein zeugen nur alte Urkunden. Für unser Diluvialplateau ist nun die Ansiedlung von Flämingern quellenmäfsig nur für zwei Gebietsteile sicher bezeugt. Die eine Kolonie befand sich in unmittelbarer Nähe von Jüterbog. Ihre Gründung, welche durch den Erzbischof Wichmann von Magdeburg erfolgte und sicher erst nach 1160 stattgefunden haben kann, bezeugen drei Gewährsleute[2]: Georg Torquatus in seinem Verzeichnis der Magdeburger Erzbischöfe, eine Urkunde vom Jahre 1174 und die sächsische Chronik des Pomarius. Der zweite in Betracht kommende Fläming lag als durchaus beschränktes Gebiet am rechten Elbufer gegenüber von Magdeburg in der Nähe des heutigen Dorfes Krakau[3]. Diese beiden Bezeichnungen, speciell die erstere, wurden in der Folgezeit die Grundlage für die Benennung des Landrückens. Später gerieten die alten Quellen immer mehr in Vergessenheit, während im Volke nur eine ungefähre Ahnung von der Lage der Kolonien zurück-

[1] A. von Wersebe, Über die niederländischen Kolonien u. s. w., II. Bd., Hannover 1816. — Eine jüngere, exakt quellenmäfsige Bearbeitung der flämischen Kolonien fehlt leider noch immer.

[2] Wersebe a. a. O. S. 643—662.

[3] a. a. O. S. 669—684.

blieb. Bei den späteren Chronisten, Historikern u. s. w. macht sich nun durchaus die Tendenz geltend, die flämischen Ansiedlungen ins Ungebührliche zu vergröfsern. Kamen sie in die Lage, von diesen Kolonien reden zu müssen, so suchten sie, da ihnen die alten Quellen meist verschlossen waren, ihr kritischer Sinn sehr wenig, ihre Vergröfserungssucht aber um so stärker ausgebildet war, nach allerhand andern Spuren, die auf eine flämische Besiedlung nur einigermafsen schliefsen liefsen. Dabei suchte immer ein Schriftsteller den andern zu überbieten in der Auffindung neuer Scheingründe für die Gröfse der holländischen Kolonien. Die Argumente, die dabei ins Feld geführt wurden, sind so recht bezeichnend für die Art und Weise damaliger Geschichtsschreibung und -Forschung. Das Verfahren war ein rein deduktives: Man war von vornherein überzeugt, dafs die Kolonien eine mächtige Ausdehnung gehabt haben müfsten und konstruierte daraufhin die Argumente, die man brauchte, um die vorgefafste Meinung haltbar zu machen. Da wurden ins Feld geführt: vermeintliche Dialekteigentümlichkeiten, die in Wirklichkeit niemals bestanden, zum allerwenigsten aber auf holländischen Ursprung zurückgeführt werden durften; Ähnlichkeiten von Ortsnamen mit niederländischen, wobei man nicht bedachte, dafs die in Rede stehenden Bezeichnungen auch sonst massenhaft in Deutschland auftreten, wo an flämischen Ursprung absolut nicht zu denken ist; die heilige, unantastbare Autorität früherer Schriftsteller und eine Menge anderer, noch viel schwächerer Gründe, deren Aufzählung wir uns füglich sparen können. So wuchsen die erwähnten beiden Fläminge, speciell aber der Jüterboger, in Büchern bald mächtig an Umfang.

Das erste Zeugnis, das uns in späterer Zeit vom Jüterboger Fläming begegnet, ist die bekannte Chronica Carionis von Melanchthon, fortgesetzt von Kaspar Peucer (deutsch 1573)[1]. Sie erwähnt, dafs „ein ganzer Strich bei Wittenberg von den Flandern oder Pleumosiis seinen Namen habe". Diese unbestimmt gehaltene Bezeichnung des flämischen Gebietes in der Carionischen Chronik wird aufgenommen von Petrus Albinus in seiner Meifsnischen Landchronik[2]. Hier macht sich aber sofort eine Änderung geltend. Albinus wufste wohl, dafs das Terrain nördlich von Wittenberg hügeliger Natur sei. Er glaubte daher wohl, an Stelle der Peucerschen Worte „bei Wittenberg" sagen

[1] Wersebe a. a. O. II, S. 686.

[2] Petrus Albinus, Meifsnische Land vnd Berg-Chronika u. s. w. Drefsden, im 1589. Jahr, S. 90; cf. auch Wersebe a. a. O. II, S. 687 fg. — Wersebe schreibt fälschlich Andreas Albinus.

zu dürfen „auf der Höhe umb" sc. Wittenberg. Dadurch war aber schon gegenüber der Carionischen Chronik eine Gebietserweiterung eingetreten, die sich äufserlich auch dadurch ausdrückt, dafs die niederländischen Ortsnamen bei P. Albinus beträchtlich vermehrt sind. Gleichzeitig aber hatte die Angabe eines Flämings auf der Höhe um Wittenberg ein orographisches Moment in den Begriff des Jüterboger Flämings hereingebracht, das in der Folge nicht mehr aus den Büchern verschwand und wohl, wie wir vermuten, die Ursache wurde, von einem hohen Fläming in der Nähe von Wittenberg zu reden, wie ja noch heute gern der Volksmund dem Gebiete zwischen Jüterbog und Belzig das Attribut hoch beilegt. Inzwischen scheinen aber überhaupt die Vorstellungen von flämischen Kolonien immer dunkler und unsicherer geworden zu sein. Das sieht man deutlich an den Angaben Joh. Christ. Beckmanns, der in der folgenden Zeit der Mann wurde, an den sich alle weiteren Behandlungen des Gegenstandes anlehnten. Beckmann wufste, wie seine Historie des Fürstentums Anhalt[1] schliefsen läfst, nur folgendes: Fläminge giebt es im Magdeburgischen — der Krakauer, cf. p. 95 —, im Anhaltischen — thatsächlich linkselbisch gelegen[2] — und einen „hohen Fläming bei Jüterbog." Auf Grund dieser ungefähren Vorstellungen lokalisiert er nun drei, resp. vier Fläminge auf unser Plateau. Der Magdeburger Fläming besteht nach ihm aus neun Dörfern, die durch einen alten Reim zusammengehalten würden: „Ladeburg und Leitsch, Kalitsch und Breitsch, Ziepell und Zedemidt, Bühne und Nedelitz sein neun Dörfer mit Corit[3]". Dabei ist es freilich im höchsten Grade fraglich, ob dieser Reim, der übrigens nur bei Beckmann überliefert ist, die genannten Dörfer wegen ihres gemeinschaftlichen holländischen Ursprungs zusammenfafst. Wersebe[4] macht es im Gegenteil sehr wahrscheinlich, dafs diese neun Ortschaften ehemals den Besitz des Klosters Leitzkau ausmachten. Den anhaltischen Fläming verlegt Beckmann in die Gegend von Zerbst und zwar blofs deshalb, weil „noch heutzutage die Dessauer, was diesseits der Elbe — d. h. also rechtselbisch — liegt und das ganze fürstliche Zerbster Anteil in sich begreifet, auf dem Fläming heifsen".(?) Auch vom hohen Fläming bei Jüterbog hat Beckmann gehört und, wohl vermutend, dafs da, wo ein hoher

[1] Joh. Chr. Beckmann, Historie des Fürstentums Anhalt. Zerbst 1710, I. Bd., IV. Kap., § 20. S. 22.

[2] Wersebe a. a. O. II, S. 758—771.

[3] Beckmann a. a. O. S. 20.

[4] a. a. O. II, S. 702—724.

Fläming sei, auch ein niederer existieren müsse, fährt er an der oben citierten Stelle fort, „daſs auch eine ganze Gegend bei Jüterbog herum [1] der Hohe- und Nieder-Fläming genannt werde."

An Beckmann schlieſsen sich nun die Angaben fast aller späteren Schriftsteller an, nur mit dem Unterschiede, daſs sie gewöhnlich noch eifriger bemüht sind, die flämischen Distrikte zu vergröſsern. Wir können uns die Besprechung ihrer Ansichten schenken und heben nur noch eine Angabe hervor, die uns am meisten geeignet erscheint, die Arbeitsweise jener Historiker zu charakterisieren. Joh. Gottfr. Hoche unterscheidet in seinem Werke „Historische Untersuchung über die niederländischen Kolonien in Niederdeutschland" etc. Halle 1791, S. 42—44 auf unserem Plateau, indem er die Angaben seiner Vorgänger einfach summiert, nicht weniger als fünf einzelne Fläminge, wobei ihm das Malheur passiert, daſs diese Gebietsangaben teilweise ineinander fallen. Er nennt folgende Fläminge:

1. Der Fläming der neun Dörfer nach dem Beckmannschen Reime [2].

2. Der Fläming der Stadt Cröko — Krakau — gegenüber von Magdeburg nach der erwähnten bei Pomarius abgedruckten Urkunde des Erzbischofs Wichmann.

3. Ein Fläming zwischen Zerbst und Dahme.

4. Der hohe und niedere Fläming in der Gegend um Jüterbog.

5. Der Fläming auf der Höhe um Wittenberg nach der Meiſsnischen Chronik des Petrus Albinus [3].

Gegenüber diesem ungemeinen Schwanken, das historische Werke in den Distriktsangaben des Flämings aufweisen, ist die kartographische Fixierung des Gebiets bedeutend konservativer gewesen. Das hat seinen guten Grund. Diejenigen Karten, die bis zum Anfange unseres Jahrhunderts den Fläming verzeichneten, gehen wohl alle teils direkt, teils indirekt auf die Grundkarte zurück, deren älteste erhaltene Kopie wir in der ersten Auflage des auch sonst für die Geschichte der Kartographie so wichtigen Atlanten von Abraham Ortelius finden [4]. Auf der Karte „Saxoniae, Misniae, Thuringiae nova exactissimaque

[1] Wohl von dieser Zeit ab heiſst die Gegend westlich von Jüterbog der hohe, die östlich davon der niedere Fläming.

[2] Hier läſst es freilich Hoche dahingestellt sein, ob nicht vielleicht ein anderer Schriftsteller — Schröttgen, Leben Konrads des Groſsen, S. 153 — recht habe, der in die Gegend zwischen Schandau und Meiſsen diesen Fläming verlegt.

[3] Vgl. S. 96 fg.

[4] Abraham Ortelius, Theatrum orbis terrarum. Antw. 1570.

descriptio"[1] stehen in der Richtung von NW. nach SO. die Worte: Auff dem Flemming. In dem Gebiete zwischen Dorf Raben im N. und den Orten Straucha[2] und Marzan[3] im S. deuten fünf gezeichnete Berge, von denen der eine den Namen Poldersberg[4] führt, den hügeligen Terraincharakter des Gebietes an. Das dieser Karte im Ortelius zu Grunde liegende Original, das jedenfalls verloren gegangen ist, stammt von Johannes Criginger, dem ehemaligen Pfarrer von Marienberg[5]. Es trug nach den Angaben im Ortelius den Titel: Bohemiae, Misniae, Thuringiae et collateralium Regionum tabula, Pragae 1568. Dafs die Crigingersche Karte eine Darstellung des Flämings besessen haben mufs, ist bei der bekannten peinlichen Gewissenhaftigkeit des Ortelius in seinen Angaben über die von ihm bewirkten Änderungen aufser Frage. Zweifelhafter ist es dagegen, ob nicht Criginger seinerseits selbst auf ältere Quellen zurückgegangen ist. Auf der Merkatorkarte von 1554[6] fehlt die Angabe eines Flämings. Anderseits haben wir gerade aus der Zeit des Vater August, unter dem Criginger lebte, Zeugnisse einer lebhaften kartographischen Thätigkeit. Der genannte Fürst interessierte sich persönlich lebhaft für geographische Fragen und liefs schon in den ersten Jahren seiner Regierung unter der Leitung fachkundiger Männer Vermessungen seiner Ländereien veranstalten. Aber schon Ruge hebt in seinem citierten Aufsatze mit Recht hervor[7], „dafs derartige Ländervermessungen nur für den Gebrauch des Fürsten oder vielleicht der höchsten Behörden berechnet waren, aber keineswegs zum Gemeingut der Wissenschaft werden oder gar durch den Druck veröffentlicht oder verbreitet werden sollten". Daran hinderten schon militärische Bedenken, ist es doch bekannt, dafs Kurfürst August selbst verschiedene Versuche, Karten seines Landes herauszugeben, unterdrückte. Criginger kannte daher wohl schwerlich das in den Staatsarchiven angesammelte Kartenmaterial, versicherte er doch selbst seinem Landesvater, dafs er „nur allein, ohne einiges menschen Hülff, dazu daheim, ohn alles

[1] a. a. O. fol. 23.

[2] Straach.

[3] Marzahna.

[4] Apollensberg.

[5] Was bisher über Criginger bekannt geworden ist, findet man zusammengestellt bei Ruge, Geschichte der sächsischen Kartographie im 16. Jahrhundert (Kettlers Ztschr. f. wiss. Geographie II, S. 94 u. S. 223 ff.).

[6] Drei Karten von Gerhard Mercator. Faksimilelichtdruck nach den Originalen der Stadtbibliothek zu Breslau. Herausgegeben von d. Gesell. f. Erdkunde zu Berlin. 41 Tafeln. Berlin 1891, I. Europa, Blatt 8.

[7] Ruge a. a. O. S. 92.

wandern vnd besichtigen, ohn einiges menschen vnkost vnd vorlegung solches Werk erstlich zusammenbracht habe"[1]. Dazu kommt noch, dafs die heute in der Königl. öffentlichen Bibliothek zu Dresden unter Glas und Rahmen aufbewahrte „Düringische und Meisnische Landcharte" von Hiob Magdeburg, die nach den Adelungschen[2] und Rugeschen Untersuchungen zweifellos für den persönlichen Gebrauch des Kurfürsten und unter dessen Begünstigung 1566 entworfen wurde, keine Spur vom Fläming aufweist. Da nun auch die in späteren Auflagen von Ortelius benutzte Karte von Meifsen und der Lausitz, die Bartholomäus Scultetus 1568 in Görlitz herausgab[3], die Angabe nicht kennt, so ist die Wahrscheinlichkeit sehr grofs, dafs Criginger zum ersten Male den Fläming kartographisch fixiert hat.

Doch wie dem auch sein möge, sicher ist, dafs Criginger mit seiner Flämingsdarstellung fast zwei Jahrhunderte lang die Kartographie in weitgehendster, wenn auch vielleicht nicht in rühmlicher Weise beeinflufst hat. Ruge[4] zählt eine ganze Reihe von Nachdrucken des Crigingerschen Originals auf. Das erklärt auch eine Reihe interessanter Erscheinungen der Folgezeit. Zunächst ist beachtlich, dafs nur Karten von den sächsischen Ländern den Fläming kartographisch darstellen. Und auch unter diesen fehlt bei denjenigen Karten, die offenbar auf das Werk des Scultetus zurückgehen, die Angabe. Auf allen Karten aber der sächsischen Länder, darunter auf einer stattlichen Reihe ausländischer, die dem Crigingerschen Original nachgestochen sind, finden sich bei wechselnder Terraindarstellung und sonstigen kleineren Differenzen die charakteristischen Worte: Auff dem Flemming. Karten von Brandenburg und vom Herzogtum Magdeburg kennen den Fläming fast gar nicht[5]. Das geht soweit, dafs ein und derselbe Verfasser, wenn er sächsische Karten zeichnet, den Fläming darstellt, auf Karten anderer Gebiete aber

[1] Ruge a. a. O. S. 223.

[2] Adelung, Kritisches Verzeichnis der Landcharten etc. Meifsen 1796, S. 3 fg.

[3] Freilich scheint auch diese Karte nicht mehr vorhanden zu sein. Die zum Druck verwendete Holztafel wird aber heute noch in Görlitz in einem Zustande aufbewahrt, dafs Herr Prof. Ruge in Dresden sich sogar einen Abdruck davon verschaffen konnte. Durch die Güte des genannten Herrn war es mir möglich, eine Photographie dieses Abdrucks auf die Anwesenheit des Flämings hin zu prüfen.

[4] a. a. O. S. 224.

[5] Ich kenne nur eine einzige Brandenburgische Karte vom Jahre 1770, die die Worte „Auf den Flemming" aufweist. Sie gehört der Adelungschen Sammlung an und betitelt sich: Le Marquisat et Eslectorat de Brandenbourg. A Paris chez le Sn Jaillot, Geographe Ordinaire du Roi.

nicht. So zeigt die Güssefeldsche Karte des obersächsischen Kreises, die 1783 im Verlag der Homannschen Erben erschien, den Fläming. Derselbe fehlt aber auf des Verfassers Karte der Mark Brandenburg von 1773 und auf derjenigen von Deutschland von 1790.

Das Gesagte macht es auch erklärlich, dafs einem sonst so verdienstvollen Forscher wie Heinrich Berghaus ein bedenklicher Irrtum begegnen konnte, der bis in die neueste Zeit von der geographischen Litteratur kolportiert worden ist. Berghaus nennt sich in seinem 1854 erschienenen „Landbuch der Mark Brandenburg" geradezu den Entdecker des Flämings, und er behauptet, erst durch ihn habe der Name auf Karten und in Büchern Aufnahme gefunden. Er spricht sich in dem citierten Werke über seine vermeintlichen Verdienste folgendermafsen aus[1]: „So glaube ich im Jahre 1815 der erste gewesen zu sein, der die für die Niveauverhältnisse der Provinz Brandenburg nicht unansehnliche Erhebung des Vlämings in seinem westlichen Bezirke erkannt und 1816 durch wirkliche Messungen bestimmt hat". Und weiterhin: „Die Kreuz- und Querzüge, welche ich in diesem Jahre[2], wie in der Folgezeit durch beide Provinzen[3] machte, haben mich erkennen lassen, dafs der Vläming nicht eine vereinzelte Bodenanschwellung ist, sondern im ununterbrochenen Zusammenhang stehe mit einem Höhenzuge, welcher in östlicher Richtung bis zu den Trebnitzer Bergen in Schlesien streicht —, seit welcher Zeit[4] der Vläming in allen geographischen Lehr- und Handbüchern Aufnahme gefunden hat". Dafs Heinrich Berghaus bei seinen Angaben in gutem Glauben handelte, ist zweifellos, da er nach seinen eigenen Aussagen bei seinen Untersuchungen nur „die Polarsterne der damaligen geographischen Wissenschaft", die Werke von Büsching und Gaspari, sowie die Güssefeldschen und Sotzmannschen Karten der brandenburgischen Mark benutzte, die freilich vom Fläming nichts wufsten. Hätte er aber einen Blick auf die zahlreichen sächsischen Karten geworfen, so würde er eines Bessern belehrt worden sein. Aber auch hinsichtlich der Entdeckung des Flämings als eines physikalisch-geographischen Objekts können wir Berghaus nicht die Priorität zuschreiben. Schon im Jahre 1812 hatte der damalige Lieutenant von Ösfeld im östlichen Teile des Plateaus durch barometrische Messungen die vorhandene Bodenanschwellung konstatiert[5]. Und

[1] a. a. O. S. 594 ff.
[2] 1820.
[3] Lausitz und Niederschlesien.
[4] Das heifst nach den ersten Veröffentlichungen von 1826 und 1830.
[5] Diese Messungen kannte übrigens auch Berghaus. Vgl. Landbuch I, S. 195.

wenn Berghaus berichtet, dafs seine in den zwanziger Jahren in der Lausitz und in Niederschlesien unternommenen Wanderungen ihn vom Zusammenhang des Flämings mit einem ganzen lang gestreckten Höhenzug allmählich belehrt hätten, so ist auf einen Aufsatz des damals noch Hallenser Docenten Fr. Hoffmann im 1824er Jahrgang der Gilbertschen Annalen hinzuweisen[1], der zum erstenmal gleichzeitig mit Leopold von Buch den Versuch machte, aus der heutigen Konfiguration des norddeutschen Tieflandes die Bewässerungsverhältnisse der Urzeit zu rekonstruieren. Seine Anschauung, dafs die aus der Gegend der heutigen Malapane hergekommene alte Oder sich in ein Süfswasserbecken ergossen haben könne, dessen Südufer durch die Punkte Leubus an der Katzbachmündung, den Bober unterhalb Bunzlau, Muskau, Spremberg, Baruth, Luckenwalde, Treuenbrietzen, Belzig, Ziesar bis zur Elbe bei Parey bestimmbar wäre, zeigt ersichtlich, dafs Fr. Hoffmann eine Vorstellung von dem Zusammenhange der Glieder des südlichen Landrückens besessen haben mufs. Anderseits finden sich auch noch lange nach der ersten Veröffentlichung der Berghausschen Untersuchungen in der Hertha[2] in verschiedenen Werken sehr irrtümliche Auffassungen. Wir erinnern nur an das seiner Zeit epochemachende Werk Kefersteins „Teutschland, geognostisch-geologisch dargestellt“. In diesem beschreibt der Verfasser einen „Preufsisch-Lüneburgischen Höhenzug“, der im Westen aus der Lüneburger Heide und dem Fläming bestehen solle, bei Frankfurt über die Oder setze und über „Zielenzig, Posen, Gnesen, Inowrazlau, südlich von Thorn über die Weichsel, Gilgenburg, Lahna, Passenheim, Ortelsburg, Sensburg, Angerburg, Oletzko, Goldapp und im russischen Polen über Kalwary, Wegry, Pren und Sarray zur Memel streiche[3].“

So müssen wir Heinrich Berghaus das Verdienst absprechen, geradezu Entdecker des Flämings und des südlichen Landrückens zu sein. Seine Verdienste für unser Plateau lassen sich vielmehr dahin präcisieren, dafs er in dem Zeitalter eines Alexander von Humboldt und eines Ritter mit der Macht seines Forscheransehens das Augenmerk auf ein interessantes Gebiet

[1] Fr. Hoffmann, Geographische Beschreibung der Hervorragungen des Flötzgebirges u. s. w. (Gilberts Annalen 76. Leipzig 1824, S. 65 fg.).

[2] Berghaus berichtet in seinem Landbuche I, S. 597, dafs er seine Untersuchungen das erste Mal in seiner Zeitschrift Hertha V, 1826, S. 185 veröffentlicht habe. Merkwürdigerweise nennt der in Rede stehende Artikel „Trigonometrische Vermessung des Oderstroms“ in der Zeitschrift selbst einen Grafen Bülow als Verfasser.

[3] Keferstein a. a. O. V, 1828, S. 224 ff.

des heimatlichen Bodens lenkte, dessen Forschungsergebnisse er später in seinem „Landbuch der Mark Brandenburg" für den brandenburgischen Anteil des Plateaus zusammenfafste.

Im allgemeinen ist nun freilich die wissenschaftliche Arbeit, die bis zur Abfassung des Berghausschen Werkes geleistet worden war und später noch geleistet wurde, nicht sehr grofs. Sie bewegt sich fast ausschliefslich auf mineralogisch-geologischem Gebiete. Und von einem geographischen Fortschritte in der Anschauung über den Fläming kann man höchstens insofern reden, als von jenen Grenzwissenschaften der Geographie auch einige Streiflichter auf geographische Probleme gefallen sind. Zu nennen sind hier die klassischen Untersuchungen K. F. Klödens[1], die in ihren, warmes Interesse für die Sache verratenden Ausführungen von ebenso scharfsichtigen, wie ausführlichen und gründlichen Beobachtungen eigentlich das ganze Material enthalten, das von einem kombinatorischen Kopfe, wie es Heinrich Berghaus war, nur zusammengefafst zu werden brauchte, um die grofsen Züge in der Beschaffenheit und Form des märkischen Bodens herauszufinden. Für den Fläming hat eigentlich Klöden schon die natürliche Grenzziehung vorgezeichnet. Wie er weifs[2], dafs der hohe Elbrand nördlich von Hohenwarthe vom heutigen zurückweiche und dafür über Burg, Reesen, Hohenseeden und Parchen ziehe, so ist er auch darüber orientiert, dafs nördlich von dem Plateau, das wir heute Fläming nennen müssen, eine zusammenhängende Reihe von Brüchern existiere, die beim Fiener anfange[3] und in der von Klöden „Teltowsches Bruch" genannten Kette von Bruchlandschaften bis zur Spree sich fortsetze[4]. Indem Klöden so den Thalcharakter der ganzen westlichen Glogau-Baruther Hauptrinne erkannt und deren Grenzen und landschaftlichen Typus bis ins einzelne hinein beschrieben hat, giebt er zu den noch etwas unklaren Vorstellungen eines Fr. Hoffmann und vollends denen eines Keferstein[5] gleichzeitig die Berichtigung und Ergänzung.

Nach den Klödenschen Veröffentlichungen ist, abgesehen vom Berghausschen Landbuch, nicht viel Bemerkenswertes über den Flä-

---

[1] K. F. Klöden, Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntnis der Mark Brandenburg. Breslau 1828 ff.

[2] a. a. O. 8. Stck., S. 29.

[3] a. a. O. 8. Stck., S. 30.

[4] S. 32.

[5] Vgl. vorig. S.

ming zu nennen. Eine eingehendere und genau mineralogische Beschreibung einzelner Flämingsstriche, freilich auch nicht viel mehr, giebt Girard[1] als Resultat einiger Durchquerungen des Gebietes.

Einem Schüler Girards, Plettner[2] verdanken wir die ersten ausführlicheren Untersuchungen von Braunkohlenvorkommnissen, deren miocänes Alter später von Kosmann[3] festgestellt worden ist. Über staatliche Tiefbohrungen auf dem Fläming, welche die Beschaffenheit des Untergrundes feststellen sollten, berichtet Cramer[4]. In neuester Zeit ist die geologische Durchforschung des ganzen norddeutschen Tieflandes von der Königlich preufsischen geologischen Landesanstalt zu Berlin in systematischer Weise aufgenommen worden. Von allgemeineren Arbeiten dieses Instituts kommen für den Fläming freilich bis jetzt nur zwei oder drei, allerdings musterhafte Arbeiten in Betracht[5], während die geologische Specialaufnahme des Plateaus — hauptsächlich wohl wegen Mangels an Mefstischblättern — bis jetzt nur ein kleines Stück des Nordrandes von Burg bis Lütte beendigt hat. Öfters ist dagegen der Fläming genannt worden in dem Streite, der um die Entstehung und die geographisch-geologische Auffassung der beiden Landrücken in dem norddeutschen Tieflande entbrannt ist. Wir werden mehrfach in unserer Abhandlung Gelegenheit haben, auf diesen Streit zurückzukommen.

Man sieht aus den oben angeführten Werken, dafs die bisherige Untersuchung des Gebiets sich fast ausschliefslich auf die geologische Seite beschränkt hat. Geographische Werke haben immer nur kurze Bemerkungen über Lage, Zusammenhang, landschaftlichen Charakter, der, nebenbei gesagt, regelmäfsig zu kurz wegkommt, für den Flä-

---

[1] Girard, Resultate einer geognost. Untersuchung der Gegenden zwischen Wittenberg, Belzig, Magdeburg u. s. w. (Karsten, Archiv u. s. w. 1844, XVIII, S. 87 ff.). Wiederholt in: H. Girard, Die norddeutsche Ebene u. s. w., 1855.

[2] Plettner, Die Braunkohlenformation in der Mark Brandenburg (Ztschr. d. dtsch. geol. Ges. 1852, IV, S. 249—488).

[3] Kosmann, Die Braunkohlenbildung des hohen Flemming (Ztschr. für d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen u. s. w. XXV, 1877, S. 184 ff.; vorher schon ein Referat in d. Ztschr. d. dtsch. geol. Ges. 1876, XXVIII, S. 647—49).

[4] Cramer, Über die geognostische Untersuchung des Vlämings. (Sitzungsberichte der naturforsch. Gesell. zu Halle im Jahre 1868, S. 8 ff.)

[5] Diese Arbeiten rühren alle von dem Landesgeologen K. Keilhack her:

a. Über Deltabildungen am Nordrande des Flämings (Jahrbuch d. geol. Landesanst. zu Berlin für 1886, S. 135 ff.).

b. Geologische Mitteilungen aus dem südlichen Fläming (a. a. O. für 1888, S. 123 ff.).

c. Über alte Elbläufe zwischen Magdeburg und Havelberg (a. a. O. für 1886, S. 236 ff.).

ming übrig. Höchstens erhebt sich der eine oder andere Autor zu dem Urteile, dafs das Plateau geographisch durchaus nicht unwichtig sei. Worin aber seine Wichtigkeit und Bedeutung bestehe, inwiefern besonders der Fläming als Einheit, als geographisches Individuum sich zeige, wird nirgends hervorgehoben. Hinsichtlich dieser anthropogeographischen Funktionen des Flämings kennen wir nur eine einzige Bemerkung bei Fr. Hahn[1], auf die wir bei Gelegenheit zurückkommen werden.

[1] Fr. Hahn: Die Städte der norddeutschen Tiefebene in ihrer Beziehung zur Bodengestalt (Forschungen zur dtsch. Landes- und Volkskunde I, S. 97 fg.). — Hahn giebt hier eine knappe geographische Schilderung des Flämings, wobei er gleichzeitig die vermeintlichen Verdienste von Heinrich Berghaus, den er übrigens mit Hermann Berghaus verwechselt, zu würdigen versucht.

II. GEOGRAPHISCHE STELLUNG, GRENZEN UND GRÖSSE DES FLÄMINGS.

Der Fläming ist ein echtes typisches Glied des norddeutschen Tieflandes und zwar speciell des östlich der Aller gelegenen Teiles desselben. Die eigentümliche geologische Vorgeschichte dieses Gebiets erklärt die mannigfaltig gegliederte Oberfläche, die dasselbe besitzt, und durch die es sich wesentlich von seiner östlichen breiteren Fortsetzung in Rufsland unterscheidet. Es ist daher eine die Vorstellung irreleitende Gewohnheit, von einer norddeutschen Tiefebene zu reden, wie es immer noch in geographischen und geologischen Werken geschieht. Auch der scheinbar neutralere Ausdruck Flachland ist wenig passend, da wir bei demselben kaum an den geometrischen Begriff der Fläche, — der ja einen weiteren Umfang besitzt als der der Ebene — denken, als vielmehr an das Adjektivum flach, das aber beinahe synonym mit eben ist. Diesen beiden Bezeichnungen gegenüber hat der Ausdruck Tiefland wenigstens den Vorzug, dafs in ihm das orographische Formelement, das in den beiden anderen enthalten ist, fehlt.

Der genannte östliche Teil des norddeutschen Tieflandes zerfällt nach seinem orographischen Charakter in drei Zonen, die von Norden nach Süden in folgender Weise aufeinanderfolgen: Die baltische Seenplatte oder besser baltischer Seenrücken, dessen Lage am Südrande der Ostsee schon durch den Namen gekennzeichnet wird; die von Berendt[1] „Hauptwellenthal" genannte Zone der grofsen Urstromthäler, die, wie teilweise der Lauf der Flüsse in diesem Gebiete zeigt, eine westliche oder nordwestliche Richtung in ihren Gliedern nicht verkennen läfst, und der südliche Grenz- oder Landrücken, der sich

[1] Berendt und Dames, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin (Abhandlgn. zur geologischen Specialkarte u. s. w. VIII, 1. Berlin 1885).

räumlich und in seiner Richtung an das sudetische, sächsische und hercynische Vorstufenland der mitteldeutschen Gebirgsschwelle anlehnt. Der Fläming ist ein Glied dieses letztgenannten Landrückens, der sich in einem von OSO. nach WNW. gerichteten Bogen von dem polnisch-schlesischen Hügellande an bis in die Nähe der Nordsee erstreckt und durch vom deutschen Mittelgebirge herabkommende Thalrinnen in folgende Glieder gespalten wird: Die Trebnitzer Hügel östlich der Oder, die Katzenberge westlich derselben, die Niederlausitzer Hügel, der Fläming, schliefslich westlich der Elbe das ausgedehnte Plateau der Altmark und die Lüneburger Heide mit den Wilseder Bergen.

So ist der Fläming nur ein bescheidnes Glied in einem mannigfach gegliederten Ganzen. Und wir verstehen sein ganzes Wesen nicht, wenn wir die Rücksicht auf das Ganze aus den Augen lassen. Für das norddeutsche Tiefland ist nun nicht das Hohe, sondern das Tiefe bezeichnend und mafsgebend. Nirgends finden wir, wenn wir nach Norden wandernd die breite mitteldeutsche Gebirgsschwelle überschritten haben, eine mächtige Aufragung älterer Formationen, die der Landschaft ihre Physiognomie aufprägte. Was für die norddeutsche Landschaft charakteristisch ist und was ihr den Stempel aufdrückt, das sind die breiten Ausfurchungen, die aus einer weit zurückliegenden Zeit her mächtige, wasserreiche Urströme als Spuren ihrer Thätigkeit zurückgelassen haben. Vielfach durch Querrinnen miteinander in Verbindung gesetzt, haben diese Thalfurchen das norddeutsche Terrain in mannigfaltiger Weise zerschnitten und zerstückelt. Einzelne Plateaus sind als diluviale Reste zwischen ihnen stehen geblieben. Der Fläming ist seinem geologischen Wesen nach ein solcher Rest.

So haben wir eine zweifache Auffassung hinsichtlich des Flämings gefunden: Er ist nach seiner orographischen Stellung ein Glied des südlichen Landrückens, nach seinem geologischen Wesen ein Diluvialplateau.

Daraus resultieren nun auch seine natürlichen Grenzen, die erst vollkommen zur Ausbildung kamen, als sich die Glacialzeit ihrem Ende näherte. Es ist daher aufzuräumen mit all den wunderlichen Grenzbestimmungen und fehlerhaften geographischen Auffassungen des Flämings, wie man sie heute noch findet und wie sie am tollsten uns in geschichtlichen Werken entgegentreten. So redet A. Trinius[1] von einem „12 Meilen langen Höhenzuge zwischen Belzig, Wittenberg,

[1] A. Trinius, Märkische Streifzüge. Berlin 1884, S. 214. Märkische Streifzüge. N. F. S. 216.

Jüterbog und Dahme", der den Namen Fläming führe. F. Mühlmann[1] nennt einen Höhenzug zwischen Jüterbog, Zahna und Dorf Raben Fläming. Noch ungeographischer meint v. d. Ropp in seiner Schrift „Deutsche Kolonien im 12. und 13. Jahrhundert"[2], dafs „ein Höhenzug zwischen Jüterbog und Wittenberg heute noch durch den Namen Fläming das Andenken der alten Kolonisten bewahre."

Halten wir gegenüber solchen Grenzbestimmungen fest, dafs der Fläming ein Diluvialplateau ist, so ergiebt sich seine Abgliederung von seiner Umgebung von selbst. Den Nordfufs des Plateaus bildet die breite Erosionsfurche eines beim Abschmelzen des Inlandeises sich bildenden Urstroms, die von Berendt Glogau-Baruther Hauptthal genannt wird. Dieses folgt[3] zunächst der Thalniederung des Bartsch, benutzt das Oderthal, geht zwischen dem Grüneberger und Freystädter Höhenzug hindurch zum Spreewald, folgt dann einer Linie, die durch die Städte Lübben, Golfsen, Baruth, Luckenwalde, Brück markiert wird, gabelt sich bei Wollin in einen nördlichen Arm, der bei Brandenburg die Havel erreicht, und einen fast in alter Richtung dahinlaufenden, der, Fiener Bruch genannt, zwischen Burg und Genthin bei Parchen das alte Elbthal erreicht. Von Golfsen und Baruth im Osten bis Parchen im Westen bildet diese Thalrinne oder ihr westlicher Arm, das Fiener Bruch, die Flämingsgrenze. Ihr genauerer Verlauf ist folgender: In einem mit der konvexen Seite nach Süden gerichteten Bogen schwingt sich die Grenze zunächst von Parchen im Westen bis zur Thalgabelung bei Wollin über die Orte Dretzel, Tucheim, Bücknitz, wo der Bogen seine südlichste Stelle erreicht, Gliencke, Wenzlow, Grüningen, Wollin. Von da zieht sie südöstlich in zwei sanften Wellen über Ragösen, Dippmannsdorf, Lütte, Fredersdorf, Baitz, Trebitz, Rottstock, Linthe, Nichel bis Rietz bei Treuenbrietzen, um dann in fast rein östlicher Richtung über Bardenitz, Pechüle, zwischen Luckenwalde und Kolzenburg hindurch, südlich bei Jänigkendorf vorbei, über Holbeck, Stülpe, Lynow Baruth zu erreichen. Von Baruth bis Golfsen läuft die Grenze in einer gebrochnen Linie über Klein-Ziescht, Klasdorf, Mahlsdorf, Alt-Golfsen, Golfsen nach Südsüdost, um hier als natürliche Grenze des Plateaus überhaupt zu endigen.

Scharf ist auch die West- und Südgrenze des Flämings bestimmt.

---

[1] Fr. Mühlmann, Wanderungen durch die Geschichte der Stadt Belzig u. s. w. Belzig 1870, S. 30, Anm.

[2] Akademische Festrede u. s. w. Giefsen 1886.

[3] Wahnschaffe, Die Ursachen der Oberflächengestalt des norddeutschen Flachlandes (Forsch. z. dtsch. Landes- und Volkskunde VI. S. 123).

Diese wird durch das alte Elbthal gebildet. Es folgt der heutigen schwarzen Elster von Hoyerswerda an und den östlich davon gelegnen Niederungen. Von der Stadt Elster ab wird es von der heutigen Elbe noch bis etwas unterhalb Magdeburg benutzt, wo der eigentliche Durchbruch durch die während des Diluviums zusammenhängenden Plateaus der Altmark und des Flämings wohl schon in vorglacialer Zeit erfolgt war[1]. Unterhalb Magdeburg beginnt das Gebiet der alten Elbläufe, deren Verlauf Keilhack[2] treffend zur Darstellung gebracht hat. Blicken wir zunächst auf die Westgrenze. Sie umfafst das Flämingplateau von Aken an bis Parchen in einem nach Westen gerichteten Bogen, der ungefähr bei Magdeburg seinen äufsersten Punkt erreicht. Sie zerfällt in zwei natürliche Abschnitte. Der erste wird von Aken an bis Hohenwarthe unterhalb Magdeburg durch das heutige Elbbett gebildet. Nördlich von Hohenwarthe schlägt heute die Elbe einen nordnordöstlichen Lauf ein, während sie früher einmal nordöstlich auf Genthin zu geflossen sein mufs, freilich nur auf kurze Zeit, da ihr hier die Ausbildung einer eigentlichen Rinne nicht möglich geworden ist, ihr Lauf sich im Gegenteil vielfach gegabelt haben mufs, wie die vielen auftretenden Thalsandbänke beweisen[3]. Diesen unausgebildeten alten Elblauf müssen wir als Flämingsgrenze ansehen. So läuft also der hohe Flämingsrand heute von Hohenwarthe aus nordöstlich über Burg, Reesen, Hohenseeden nach Parchen, wo sich, wie wir vorhin gesehen haben, der westliche Arm der Glogau-Baruther Rinne in einer weiten Niederung zwischen Genthin und Jerichow mit dem alten Elbthal vereinigt. Die Südgrenze des Flämings bildet im westlichen Abschnitte die heutige Elbe, und zwar von da an, wo die schwarze Elster in sie mündet, bis Aken, im östlichen die alte Elbe, deren Thalabschnitt, der hier in Frage kommt, heute von der schwarzen Elster benutzt wird[4].

Schwierigkeiten macht nur noch die Abgrenzung des Flämings gegenüber dem Niederlausitzer Rücken. Hier ist es wichtig, gleich von vornherein auszusprechen, dafs eine Trennung der beiden Plateaus

[1] Wahnschaffe, Quartärbildungen u. s. w. (Abhandlungen zur geolog. Specialkarte u. s. w. VII, 1, S. 87).

[2] Keilhack, Über alte Elbläufe u. s. w. (Jahrb. d. geol. Landesanstalt zu Berlin für 1886, S. 236 ff.).

[3] Keilhack a. a. O. S. 242.

[4] Wenn wir hier die Süd- und Westgrenze des Flämings erst an der heutigen Elbe ziehen, so sind wir uns vollständig bewufst, dafs der eigentliche Rand des Diluvialplateaus über Zerbst, Gehrden, Prödel, Dannigkow, Neu-Königsborn, Woltersdorf, Körbelitz, Lostau und Hohenwarthe läuft.

unter allen Umständen eine künstliche werden mufs, fehlt doch jedes durchgreifende gliedernde Moment zwischen beiden. Abgesehen von der schmalen Rinne des Dahmeflüfschens, das im Norden eine schwache Gliederung des Ganzen bewirkt, tritt uns zwischen Elbe im Westen und Spree im Osten ein zusammenhängendes Diluvialplateau entgegen, für das sich durch die Verkettung der Umstände zwei Namen eingebürgert haben derart, dafs der Ausdruck Fläming für den westlichen, die Bezeichnung Niederlausitzer Höhenrücken für den östlichen Abschnitt angewandt wird. Diese in der Natur des Landes begründete eigentümliche Thatsache ist der Grund gewesen, dafs von jeher ein Schwanken zu konstatieren gewesen ist in geographischen wie in geologischen Werken bezüglich der Ostgrenze des Flämings. Viele Autoren ziehen sie daher überhaupt erst im Bette der Spree, was freilich nicht gerechtfertigt erscheint, falls man auch den Namen Niederlausitzer Rücken zu seinem Rechte kommen lassen will.

Die Lausitzgrenze des Flämings hat eine Verbindung herzustellen zwischen dem alten Glogau-Baruther Hauptthal und dem alten Elblauf als der Nord- und Südgrenze des zusammenhängenden Höhenrückens. Um wenigstens das eine natürliche Moment, das wir haben, zu berücksichtigen, ziehen wir die Grenze im nördlichen Abschnitte im Thale der Dahme und zwar von Golfsen ab, wo in der Nähe des Eintritts des Flüfschens in das Urstromthal der Steinberg und der schwarze Berg mächtige Nordostpfeiler des Flämings bilden, bis herauf zur Quelle bei Kolpien. Die Dahme empfiehlt sich schon deshalb zur Grenzziehung, weil sie der westlichste Flufs ist, der sich von dem südlichen Höhenrücken nicht direkt zur Havel, sondern zur Spree wendet. Im südlichen Abschnitte der Lausitzgrenze verlassen wir das Thal der schwarzen Elster bei Schweinitz, wo das sogenannte Fliefs, das bei der Schneeschmelze mächtige Wassermassen vom Landrücken herabführt, einmündet. Wir folgen diesem bei der Grenzziehung, sowie seinem nördlichen Arme, der bei Schönewalde vorbeiführt, quellaufwärts bis zu den Teichen bei Korba, und erreichen von hier aus an einigen kleinen Gräben, die ihr Wasser in jene Teiche führen, die Wasserscheide in der Nähe von Schöna, von wo aus die Dahmequelle bei Kolpien in unmittelbarer Nähe liegt[1].

---

[1] Verschiedene geographische Werke, wie Sievers „Europa" S. 208 rechnen zum Fläming auch das zwischen Elbe und unterer Mulde gelegene Diluvialplateau, das im Tannenberg 181 m hoch ansteigt. Dasselbe weist allerdings in seiner Braunkohlenformation, wie dieselbe in den Aufschlüssen von Uthausen, Rotta, Moschwig, Oykeln u. s. w. zu finden ist, dieselbe Zusammensetzung und Lagerungs-

Das so umgrenzte Plateau des Flämings streicht in einem sanften nach Norden geöffneten Bogen von OSO. nach WNW., indem es sich nach der Mitte zu etwas einschnürt, nach seinen beiden Enden aber breiter auseinanderläuft. Es hat einen Flächeninhalt von 4145,234 qkm [1]. Seine Länge zwischen Burg im Westen und Dahme im Osten beträgt in Luftlinie 116 km, die Breite, senkrecht zur angegebenen Längslinie gemessen, zwischen der Abzweigung der alten Elbe bei Dornburg und Parchen 38 km, steigt aber auf 50 km zwischen Aken a. d. E. und Bücknitz bei Ziësar, nimmt dann wieder ab', indem die Südgrenze fast rein östlich, die Nordgrenze aber südöstlich verläuft, bis auf 35 km zwischen Coswig und Baitz, auf 30 km zwischen Wittenberg und Nichel bei Treuenbrietzen, an der schmalsten Stelle sogar bis auf $28^1/_2$ km zwischen Iserbegka unterhalb Elster und Bardenitz-Pechüle; da von hier aus der Nordrand des Flämings fast östlich verläuft, der Südrand aber etwas nach Süden ausweicht, so steigt die Breite noch einmal zwischen der Quelle des Fliefses bei Wildenau und Baruth auf 35 km [2].

---

weise auf wie die des eigentlichen Flämings — Vgl. Kosmann: Ztschr. d. dtsch. geol. Ges. 1876, XXVIII, S. 649. — Trotz dieser geologischen Übereinstimmung und des früher sicher vorhanden gewesenen Zusammenhangs dieses Plateaus mit dem Fläming können wir es heute nicht mehr zu diesem rechnen, da uns im wesentlichen geographische Gründe bei der oben durchgeführten Abgliederung des Flämings bestimmt haben.

[1] Der Flächeninhalt ist durch planimetrische Ausmessung auf der Vogelschen Karte des Deutschen Reichs in 1:500000 gewonnen worden. Ausgemessen wurden die in Frage kommenden Verwaltungskreise und zwar so, dafs immer vom Abschnitt des Flämings für sich und von dem übrigen Stück des betreffenden Kreises auch für sich der Flächeninhalt zu ermitteln versucht wurde. Die Resultate wurden dann in Verhältnis gesetzt zum thatsächlichen Flächenraume jedes entsprechenden Kreises, wodurch die Fehlerquelle auf ein Minimum reduziert werden mufste.

[2] Die Verhältnisse sind der Vogelschen Karte entnommen.

III. BEITRÄGE ZUR PHYSIKALISCHEN GEOGRAPHIE DES FLÄMINGS.

Die Elbe bildet nach dem Beginn ihres nördlichen Laufes eine äufserst wichtige geographisch-geologische Scheidung der Landschaften östlich und westlich der Elbe. Im Westen ist das ältere Gebirge vom Culm herab bis zum Tertiär in reicher Gliederung vertreten, das Diluvium dagegen tritt in einer verhältnismäfsig dünnen Decke auf. Dagegen findet man auf der Ostseite nur noch Septarienthone und Braunkohlenbildungen, sehen wir ab von dem bei Gommern aufgeschlossenen letzten Ausläufer des Carbons, während das Diluvium immer mächtiger wird. Dadurch, dafs rechtselbisch der für die Börde so charakteristische Löfs vollkommen fehlt, wird dieser Gegensatz beider Landschaften noch vergröfsert. Der Fläming ist ein typisches Glied des ostelbischen Gebiets. Und gerade deshalb, weil er in unmittelbarer Nähe der reich gesegneten, blühenden Börde liegt, ist seine Oberflächengestalt von jeher die Veranlassung gewesen, das Plateau als eins der unfruchtbarsten Gebiete unsrer deutschen Heimat hinzustellen, vielleicht auch nicht ganz mit Unrecht. Und wenn der Fläming auch nicht gerade sämtlicher landschaftlicher Reize entbehrt — dafs er auch anziehende Seiten hat, wird später gezeigt werden —, so steht doch fest, dafs er zu den landschaftlich einförmigen Strecken des deutschen Bodens gehört, wie das ja auch seine geologische Vorgeschichte und die dadurch bedingte orographische Gestaltung des Bodens begreiflich machen.

In seiner heutigen Gestalt ist der Fläming, speciell in seinem mittleren Teile, ein unregelmäfsig gewelltes, aus wirr aneinander gereihten, maulwurfshaufenähnlichen Hügeln bestehendes, unter eine mächtige Decke von Geschiebesand getauchtes Diluvialplateau, das stellenweise mit erratischen Blöcken übersät ist, ein Gebiet also, dem

zum echten Typus einer Grundmoränenlandschaft nichts weiter fehlt als ein gröfserer Reichtum an abflufslosen Weihern, Tümpeln und Moorflächen. Westwärts zum Elbthal verflachen sich die Höhen allmählich derart, dafs die Gegend zwischen Zerbst, Burg und Ziësar als eine fast gleichförmig ausgebreitete Ebene erscheint. Erst wenn wir uns in der breiten Elbniederung befinden, wird das Terrain wieder etwas lebhafter infolge der hier auftretenden Dünenzüge. Auch ostwärts nach dem Niederlausitzer Abschnitte des Plateaus zu ändert sich der oben gekennzeichnete Oberflächencharakter des mittleren Teiles. Auch hier mildert sich in etwas der bewegte Terraintypus der Landschaft. Dafür nehmen ausgedehntere Strecken ebenflächigeren Charakter an, während sich auf ihnen der Decksand anhäuft, sodafs der Wanderer, wenn er die besser gepflegte Chaussee verläfst, auf den vorhandenen Dorf- und Feldwegen in des Wortes eigenster Bedeutung bis über die Knöchel im Sande waten mufs. Nach dem Lausitzer Rücken zu stellen sich auch zahlreichere Thäler und Niederungen ein, die mit kleinen Teichen und Seen von stagnierendem Wasser erfüllt sind und die daher auch landschaftlich die oben vorgeschlagene Abgrenzung des Flämings vom Niederlausitzer Plateau rechtfertigen [1].

Das so gekennzeichnete Plateau des Flämings steigt von dem den Südfufs des Grenzrückens bildenden Längsthal, an das es an mehreren Stellen mit oft beträchtlichem Steilufer herantritt, ganz langsam nach Norden bis zur Wasserscheide zwischen Havel und Elbe an und senkt sich von da rasch zum Glogau-Baruther Hauptthal, doch so, dafs sich zwischen dieses und den eigentlichen im Mittel 15 m betragenden Steilabfall noch eine sanftere Abdachung in der Form eines Bandes von wechselnder Breite lagert, und das süd-nördliche Profil des Flämings daher schematisch folgendes wird:



Da die Glogau-Baruther Rinne aufserdem tiefer liegt als das alte Elbthal [2], so ruht der Nordfufs des Plateaus in einem niedrigeren

[1] Vgl. S. 110.

[2] Die bisher erschienenen Mefstischblätter ermöglichen vom Glogau-Baruther Thal Höhenangaben nur auf der Strecke von Lütte bis Parchen. Bei Lütte liegt das Thal 45 m hoch und senkt sich von da bis zur Vereinigung mit dem Elbthal

Niveau als der Südfufs, wodurch der nördliche Steilabfall noch deutlicher hervortritt.

Diesem süd-nördlichen Profil, das nur im mittleren Teile des Flämings am deutlichsten zum Ausdruck kommt, während es sich im Westen und Osten verwischt, entspricht in gewissem Sinne das west-östliche. Der Ostflügel des Plateaus, der der südlichen Abdachung entspricht, nimmt allmählich gegen Morgen an Höhe ab und fällt nur an seinem Ostrande nach der Angabe von Heinrich Berghaus[1] schnell stufenförmig zum Dahmeflüfschen ab, während er im Quellgebiete desselben ohne Unterbrechung in den Niederlausitzer Abschnitt des Grenzrückens übergeht. Die westliche Abflachung nach dem heutigen Elbthal bis Hohenwarthe, wo sich das Elbufer zwischen Lostau und Hohenwarthe im Weinberge auf 70 m und in der östlich davon gelegenen Madelshöhe sofort auf 79 m erhebt[2], und nach dem alten von da bis Parchen entspricht mehr dem nördlichen Steilabfall des Plateaus: Indem der Ostfufs des Flämings im Dahmethal und in dem der schwarzen Elster höher liegt als der Westfufs, wird ein ähnlicher Gegensatz wie zwischen dem Nord- und Südfufs geschaffen. So sinkt also das Plateau allseitig ab. Infolgedessen entsteht ungefähr in der Mitte zwischen Westen und Osten, doch, wie das oben Gesagte begreiflich macht, etwas nach Nordwest vorgeschoben, ein Gebiet höchster Erhebung, das in einem flachen, nach Norden geöffneten Bogen und zwar ungefähr von einer Linie Görzke-Belzig bis zur Wittenberg-Berliner Chaussee zwischen den Orten Kropstädt und Schmögelsdorf sich hinzieht und die beiden absolut gröfsten Höhen des Flämings umschliefst. Der bedeutendste Gipfel, der durch den Windmühlenhügel des vom 27. August 1813 her bekannten Dorfes Hagelberg gebildet wird, erreicht eine Höhe von 201 m und repräsentiert damit nicht nur als Nordwestpfeiler des angegebenen Bogens die höchste Erhebung des Plateaus, sondern damit gleichzeitig diejenige der ganzen Mark Brandenburg. Der

---

bei Parchen auf 36 m. Für den heutigen Elbspiegel sind folgende Zahlen charakteristisch:

Wittenberg:	Pegelnull	63,437	m über Normalnull.
Rofslau:	-	54,841	- - -
Barby:	-	47,436	- - -
Magdeburg:	Neu-	40,867	- - -

[1] a. a. O. I, S. 597.

[2] Vgl. Wahnschaffe, Quartärbildungen u.s.w. (Abhandlungen u. s. w. VII, 1, S. 6). Der südliche Thalrand wird nur durch Höhen von 56,5 und 67,8 m und durch noch geringere markiert.

zweithöchste Gipfel, der bisher gemessen wurde, stellt in ähnlicher Weise den Südpfeiler jenes Bogens dar. Er liegt in der Mitte einer Linie Wittenberg-Niemegk und zwar in der Nähe des Dorfes Berkau und wird auf den neuesten Karten als Hirseberg mit 185 m angegeben. Aufser diesen beiden Nord- und Südpfeilern des höchsten Erhebungsbogens sind im Ostflügel des Plateaus noch zwei vorgeschobene Höhenposten zu erwähnen, die dadurch, dafs sie vom eigentlichen Plateau etwas losgelöst erscheinen, durch ihre relative Höhe hervortreten. Vor dem nördlichen Urstromthal bildet im Nordosten der steil aus seiner Umgebung emporsteigende, in jeder Beziehung höchst merkwürdige und interessante Zug des Golm, der in seiner höchsten Erhebung 178 m erreicht und somit den drittgröfsten Gipfel im Fläming repräsentiert, einen solchen vorgeschobenen Posten. Entsprechend befindet sich im Südosten des Plateaus direkt vor dem alten Elbthale zwischen Schweinitz und Arnsdorf eine ähnliche isolierte Kuppe ohne Namen, die auf der Vogelschen Karte des Deutschen Reiches mit 138 m angegeben ist[1].

Nachdem wir so im allgemeinen den Oberflächenbau des Flämings kennen gelernt haben, ist es nötig, eine Gliederung desselben zu versuchen, soweit sie natürlich begründet ist. Bekannt und bisher ausschliefslich angewandt ist die Teilung in hohen und niederen Fläming, wobei man unter dem hohen in der Hauptsache den oben erwähnten Bogen höchster Erhebung, unter dem niederen aber das östliche Gebiet bis Dahme verstand. Dieser Gliederung ist nun auch sicher eine gewisse Berechtigung nicht abzusprechen, insofern als ein Gegensatz zwischen beiden Gebieten, besonders in der absoluten Höhe

[1] Leider müssen wir uns mit diesen allgemeinen Bemerkungen über die Oberflächengestalt des Flämings begnügen und einer späteren Zeit vorbehalten, auf Grund einer eingehenden topographischen Aufnahme des Gebiets, die allerdings noch eine längere Reihe von Jahren auf sich warten lassen dürfte, die Terrainformen im einzelnen zu verfolgen. Dann erst kann auch die gewifs höchst interessante Frage vollständig aufgehellt werden, ob in unserem Plateau gewisse Erhebungsrichtungen sich auffinden lassen, die von verschiedenen Forschern — wir nennen nur Girard, Berghaus, Kosmann — für kleinere oder gröfsere Gebiete angenommen worden sind. Heute, wo neben der beendeten Triangulation des Flämings nur die Chausseen Treuenbrietzen - Wittenberg, Treuenbrietzen - Herzberg, sowie die kaum in Betracht kommenden Randstrafsen Wittenberg-Heyrodsberge und Berlin-Heyrodsberge-Magdeburg nebst einigen Seitenpunkten nivelliert sind, kann diese Frage nicht entschieden werden. Vgl. die fortlaufenden Veröffentlichungen des Bureaus des Centraldirektoriums der Vermessungen bei Mittler und Sohn in Berlin.

vorhanden ist — das zeigen schon die vorangegangenen Bemerkungen. Auch findet eine Scheidung beider Teile statt durch jene Einsenkung, die heute die Bahnlinie Halle-Berlin benutzt. Trotzdem sehen wir uns genötigt, diese Zweiteilung aufzugeben, da sie einer unvollständigen und unzureichenden Gliederung, welche die Rücksicht auf das ganze Plateau aufser Acht läfst, entsprungen ist und ein in diesem Falle nebensächliches Merkmal — die Höhe — in den Vordergrund rückt, während Hauptcharakteristika zurücktreten, übrigens aus einer Zeit stammt, in der man das geologisch-orographische Wesen des Flämings nicht kannte und daher die Teilung auf einer falschen Voraussetzung basierte[1]. Sachgemäfser und dem eigenen Charakter des Flämings entsprechender erscheint uns daher eine Dreiteilung, die im orographischen und landschaftlichen Charakter, wie auch in den hydrographischen Verhältnissen zur Geltung kommt. Wir gliedern:

1. Die westliche wasserreichere Abflachung zur Elbniederung.

2. Das mittlere wasserärmere Hügel- und Rummelngebiet[2].

3. Die östlichen fast wasserlosen, sandreichen Plateauflächen als Übergangsglied zum niederlausitzer Rücken.

Der Übergang zwischen den beiden ersten Abschnitten verläuft ungefähr da, wo Girard[3] die Flämingsgrenze überhaupt zog, da hier der hügelige Charakter der Landschaft verschwindet. Demgemäfs ist die Trennungslinie beider Abschnitte ungefähr von Klieken a. d. E. über Lucko, Thiesen a. d. Rofslau, Ragösen, Grimme, Loburg nach Ziësar zu ziehen. Die Grenze zwischen dem zweiten und dritten Abschnitt fällt zusammen mit der erwähnten zwischen hohem und niederem Fläming.

Wie haben wir uns im Laufe der geologischen Geschichte die Entstehung und allmähliche Ausgestaltung der orographischen Formen unseres Diluvialplateaus in ihrer heutigen Gestalt vorzustellen?

Weit können wir freilich in der Vorgeschichte des Flämings nicht zurückgehen. Seine Schicksale in älteren geologischen Perioden sind, da an diesbezüglichen Aufschlüssen so gut wie nichts vorhanden ist, vollkommen in Dunkel gehüllt. Sehen wir ab von der westlichen

---

[1] Über die historische Berechtigung dieser Gliederung vgl. die Bemerkungen auf S. 97 ff.

[2] Über den Ausdruck Rummel, vgl. S. 144 fg.

[3] Resultate u. s. w. in Karsten, Archiv 1844, VIII, S. 88.

Abflachung, so sind nur tertiäre und quartäre Schichten aufzufinden. Auch ist die Hoffnung gering, ältere Formationen zu erbohren, ist es doch für das ganze norddeutsche Tiefland bezeichnend, dafs die jüngsten Ablagerungen eine solche Mächtigkeit erreichen, dafs darunter liegende ältere Schichten nur äufserst spärliche Aufschlüsse erlauben. Und was von ganz Norddeutschland gilt, das ist im speciellen anwendbar auf unser Plateau. Mit Recht hebt Lossen[1] daher hervor: „Der Fläming und der Lausitzer Grenzwall sind, soweit unsere Kenntnis reicht, bis auf den Meeresspiegel und noch tiefer als derselbe nur aus Tertiärschichten unter der Diluvialdecke zusammengesetzt". Und es ist daher die Thatsache als ein wesentlicher Fortschritt in der Auffassung des geologischen Wesens des Flämings aufzufassen, dafs bereits Cramer in seiner citierten Abhandlung[2] und nach ihm Huyssen[3] auf Grund der drei staatlichen im Fläming niedergebrachten Bohrlöcher mit der alten Anschauung aufräumen, dafs dem Fläming Erhebungen sehr alter Formationen zu Grunde lägen. Vortertiäre Gebilde treten uns nur an drei Stellen des Plateaus entgegen, von denen zwei der westlichen Abflachung angehören. In der Nähe von Gommern unweit Magdeburg tritt ein Sandstein auf, der schon von Professor Hoffmann[4], dann von K. F. Klöden[5] und Keferstein[6] beschrieben worden ist. Während ihn aber die beiden zuerst genannten Forscher zum Buntsandstein rechnen, der letztere ihn als Braunkohlensandstein bezeichnet, ist er in neuerer Zeit von Wahnschaffe[7] als zum Subcarbon gehörig bestimmt worden. Dieser Culmsandstein ist heute in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen. Die Aufschlufsstellen liegen unmittelbar am rechten Ufer der sich südwestlich von Dornburg abzweigenden alten Elbe, ungefähr zwischen den Ortschaften Gommern, Plötzky und Pretzien. Dieser Sandstein ist gleichaltrig dem unteren Steinkohlensandstein oder der Culmgrauwacke, die den Untergrund der Stadt Magdeburg bildet und dessen Alter zum ersten-

---

[1] Lossen, Der Boden der Stadt Berlin. Berlin 1879, S. 813.

[2] Vgl. S. 104, Anm. 4.

[3] Ztsch. d. dtsch. geol. Ges. XXXII, 1880, S. 617.

Über die bisherigen Ergebnisse der vom preufsischen Staate ausgeführten Tiefbohrungen im norddeutschen Flachlande u. s. w., 1881, S. 3.

[4] Hoffmann, Beiträge zur geognost. Kenntnis v. Norddeutschland I, 1823, S. 73.

[5] K. F. Klöden a. a. O. I, 1828, S. 80—82.

[6] Keferstein a. a. O. VI, Weimar 1828, S. 7.

[7] Wahnschaffe, Über Glacialerscheinungen bei Gommern u. s. w. (Ztschr. d. dtsch. geol. Ges. XXXV, 1883, S. 831 ff.).

mal von Girard[1] festgestellt worden ist. Da die Verbreitung dieser Grauwacke auch auf dem linkselbischen Gebiete konstatiert ist, so ist sie aufzufassen als Teil eines längeren karbonischen Rückens, der in der Richtung SO. > NW. von Klein-Paschleben, nördlich von Lobejün, Klein-Lübs, Plötzky, Gommern, Magdeburg, Dönstedt bis nach Flechtingen streicht und der den Nordrand jener gleichsinnig gerichteten subhercynischen Mulde bildet, als deren Südrand der Harz anzusehen ist[2].

Schichten der Dyas sind im S. und im N. diesem Grauwackenzuge angelagert. Sie treten zwar auf dem Fläming nirgends zu Tage; auch die unternommenen Tiefbohrungen haben sie bisher nicht erweisen können; ihre Anwesenheit wird aber wahrscheinlich gemacht durch die ganz analogen Verhältnisse im linkselbischen Gebiete, wo besonders der Südrand des Culms von einem ununterbrochenen Zuge der permischen Schichten begleitet wird[3].

Die Trias ist im Fläming an zwei Punkten typisch aufgeschlossen. In der Nähe von Burg unterteuft sie in einem Bohrloche bei dem Orte Pietzpuhl das in terrestrer Facies entwickelte Unteroligocän. Nach Wahnschaffe[4] bauen sich hier die Schichten folgendermafsen auf:

1.	Nordische Bildungen	= 46,4 m
2.	Mitteloligocän	= 80,6 m
3.	Terrestr. Unteroligocän . . .	= 27,0 m
4.	Trias (Buntsandstein od. Keuper)	= 31,4 m +

Die Trias ist auch im östlichen Teile unseres Plateaus aufgeschlossen. Das im Auftrage des preufsischen Staates bei Dahme niedergebrachte Bohrloch zeigt folgende Verhältnisse[5]:

Moorerde (Alluvium)	= 3 m
Unterer Geschiebemergel, wechsellagernd mit Spatsand und Grand (Diluvium)	= 61 m
Sande, Letten und Kohlen (Märkische Braunkohlen) .	= 80 m
Glimmersande (Marin. Oberoligocän)	= 48 m

[1] Girard, Die norddeutsche Ebene u. s. w., S. 120.
[2] Lossen a. a. O. S. 721.
F. Klockmann, Jhrb. d. geol. Landesanst. z. B. 1890, S. 132.
[3] F. Klockmann a. a. O.
[4] Wahnschaffe, Die Ursachen der Oberflächengestalt u. s. w. (Forsch. z. dtsch. L. u. Vk. VI, S. 39).
[5] Berendt, Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg (Sitzungsber. der Kgl. preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Phys.-math. Klasse 1885, S. 11).

Glauconitsande und Mergel mit Kalksteinkugeln und
Schalresten (Marines Mittel- und Unteroligocän) . = 40 m
Sandstein und Schieferthon (Buntsandstein) . . . . = 87 m

Vielleicht ist der Buntsandstein gegen Nordwesten von Dahme aus weiter verbreitet. Darauf lassen die in dem fiskalischen Bohrloche von Blönsdorf bei Zahna bei + 15,69 m Meereshöhe[1] im Diluvialsande als Geschiebe erbohrten zahlreichen Bruchstücke von Roggenstein und Hornkalk, die dem Buntsandstein angehören, schliefsen. Nach Süden zu scheint dagegen die gesamte Trias zu fehlen; das können die in der Nähe von Hilmersdorf bei Schlieben und weiter im Süden bei Dobrilugk gestofsenen Bohrlöcher beweisen, da hier sofort unter dem in mariner Facies ausgebildeten Oligocän paläozoische Schichten gefunden worden sind[2]. So behält wohl Jentzsch mit einigen Modifikationen recht, wenn er auf der beigehefteten Karte zu seiner Schrift, „der Untergrund des norddeutschen Flachlandes"[3], einen Streifen von Trias zeichnet, der bei Lüneburg beginnt und sich keilförmig über Magdeburg verbreitert, bis er zwischen Wittenberg und Sperenberg die breiteste Stelle erreicht, um dann nach Südosten rasch schmäler zu werden. Für den Fläming dürfen wir nach dieser Karte im ganzen nördlichen Teile Buntsandstein vermuten, was mit den oben berichteten Aufschlüssen gut übereinstimmt.

Zusammenfassend müssen wir vom Grundgebirge des Flämings sagen, dafs seine Aufschlüsse nicht hinreichen, um uns auch nur eine annähernde Vorstellung von seiner Beschaffenheit zu bilden, umsomehr, als eine endgültige Entscheidung über das Alter der erbohrten Sandsteine, Konglomerate und roten Letten bei dem Mangel jeglicher charakteristischer Versteinerungen nicht getroffen werden kann.

Für unsere Zwecke genügt es aber, auf Grund der Analogie mit vielen Aufschlüssen weiter im Süden und Westen zu konstatieren, dafs der Hauptteil des Flämings, seine ganze mittlere und nördliche Zone von der Elbe nördlich Magdeburgs bis weit nach OSO. wohl aus jung paläozoischen und altmesozoischen Schichten, namentlich solchen der Dyas und der unteren Trias besteht, welche sich discordant auf die vielfach dislocierten Ablagerungen des Altpaläozoikums auflagern. Die Streichrichtung dieses vortertiären Grundgebirges des

---

[1] Lossen, Der Boden der Stadt Berlin, S. 750, Anm. — Lossen schreibt irrtümlich 40,64 m unter dem Meeresspiegel.

[2] Berendt a. a. O. S. 5 ff.

[3] Schriften der phys.-ökon. Gesellschaft z. Königsberg XXII. 1881.

Flämings, das sich westwärts über Alvensleben bis Flechtingen fortsetzte, war sicherlich schon die sudetische[1].

Welches sind die Schicksale des Flämings im Tertiär gewesen? Zahlreiche Untersuchungen an verschiedenen Orten der Erde beweisen, dafs diese vorletzte Periode unserer Erdgeschichte eine äufserst wechselvolle gewesen sein mufs[2]. Kontinente hoben sich aus dem Meere und senkten sich in dasselbe. Vulkanische Massenausbrüche auf der ganzen Erde verursachten eine beträchtliche Abgabe tellurischer Wärme und deshalb eine intensivere Kontraktion des Erdballs. Mächtige Faltengebirge wölbten sich empor und veranlafsten mit die Herausbildung neuer Klimazonen. Es ist klar, dafs in Zeiten so gewaltiger tellurischer Änderungen auch unser Fläming wechselnden Geschicken unterworfen sein mufste. Am Ausgange des mesozoischen Zeitalters tauchte allmählich das heutige norddeutsche Tiefland aus den Meeresfluten empor. Das Gebiet des Flämings dagegen war schon zum Ausgange des Trias oder beim Beginn der Juraperiode Festland, wie folgende Erwägung sicher schliefsen läfst. Die Tabelle der Tiefbohrungen im nordischen Tieflande bei Wahnschaffe[3] giebt auf Seite 27—32 ein Verzeichnis der Bohrungen in der Provinz Brandenburg. Die 43 angeführten Fälle, von denen drei dem Fläming[4] angehören — als 44. können wir den auf Seite 26 erwähnten, welcher schon der Provinz Sachsen angehört, hinzufügen —, zeigen mit der einzigen Ausnahme des Bohrloches von Grofs-Ströbnitz bei Cottbus, wo unter dem Oligocän Kreide in einer Mächtigkeit von 157 m erbohrt worden ist, keine jurassischen und kretaceischen Schichten. Nun ist zwar auf

---

[1] Huyssen, Übersicht der bish. Ergebnisse u. s. w.
Klockmann, Der geol. Aufbau des sogenannten Magdeburger Uferrandes (Jahrb. d. geol. Landesa. z. B. 1890, S. 126).

[2] Credner. Elemente der Geologie u. s. w.,[8] 1897, S. 658 ff.

[3] Wahnschaffe, Die Ursachen der Oberflächengestalt u. s. w. a. a. O. S. 21 bis 42.

[4] Diese 3 Bohrlöcher sind folgende:

Ort der Bohrung	Lage des Bohrpunktes über Normalnull	Mächtigkeit der Quartärbildungen	Lage der Unterkante des Quartärs	Mächtigkeit der durchsunknen tertiären Schichten	Gesamttiefe des Bohrloches unter der Erdoberfläche
Ottmannsdorf	164,4 m	82,0 m	+ 82,4 m	75,3 m +	157,3 m
Kropstädt .	119,2 -	7,8 -	+ 111,4 -	122,7 - +	130,5 -
Grüna	67,0 -	110,0 -	— 43,0 -	141,1 - +	251,1 -

dem Fläming das Tertiär an keiner Stelle durchsunken, das Auftreten von Jura und Kreide demnach noch nicht ohne weiteres ausgeschlossen; da aber die beiden Bohrlöcher bei Pietzpuhl und Dahme[1], die ja an den äufsersten Enden unseres Plateaus liegen, unter dem Oligocän sofort triadische Bildungen zeigen, da ferner mit der oben erwähnten einzigen Ausnahme, die dazu weit nach Osten vorgeschoben ist, solche Ablagerungen auch nicht in der Provinz Brandenburg erbohrt worden sind, sie auch nicht in der südlichen Nachbarschaft auftreten, so steht wohl fest, dafs der Fläming schon zu Beginn der Juraperiode dem Festlande angehörte und in dieser Gestalt verharrte bis zum Ausgang des Eocäns, das die Alttertiärperiode einleitet. Im Eocän war das ganze norddeutsche Tiefland Kontinentalboden. Und wenn an einzelnen Stellen heute eocäne Geschiebe gefunden werden, so weisen diese nur hin auf ein Eocänmeer im Norden, das in einer Bucht ins nördliche Frankreich griff und sich mit einem schmalen Arme in das heutige Ostseegebiet erstreckte[2].

Wie aber die übrigen erdgestaltenden Faktoren während drei langer geologischer Perioden auf das Festland, dem der Fläming angehörte, ausgestaltend und ununterbrochen modifizierend einwirkten, das entzieht sich heute unserer Beobachtung. Zu Beginn des Oligocäns tauchte der Fläming allmählich ins Meer und verharrte die ganze Periode hindurch unter Wasser. Von der allgemeinen Meeresbedeckung machte in der ersten Etappe dieser Zeit vielleicht nur der Nordwesten unseres Plateaus eine Ausnahme. Die bei Pietzpuhl in einer Mächtigkeit von 27 m unter marinem Mitteloligocän erbohrten Braunkohlenbildungen lassen schliefsen, dafs in der Zeit des Unteroligocäns jenes Gebiet Sumpf- und Moorbildungen aufzuweisen hatte. Das Mitteloligocän brachte die vollständige Untertauchung des Flämings ins Meer, wie ja überhaupt in dieser geologischen Epoche die Wasserbedeckung des norddeutschen Tieflandes die weiteste Ausdehnung gewann[3]. Auch der alte Magdeburger Uferrand scheint in dieser Zeit überflutet gewesen zu sein. Darauf deutet der mittel-, vielleicht gar unteroligocäne[4] Grünsand, der über der Grauwacke an verschiedenen Stellen, sogar im heutigen Elbbett[5] gefunden worden ist

---

[1] Vgl. S. 118 fg.

[2] Wahnschaffe, Die Ursachen der Oberflächengest. u. s. w. a. a. O., S. 19.

[3] Wahnschaffe, Die Ursachen u. s. w., S. 19.

[4] A. v. Koenen, Das norddeutsche Unteroligocän (Abhandlungen zur geol. Specialkarte X, 12).

[5] Wahnschaffe, Quartärbildungen u. s. w. a. a. O., S. 87.

und heute nach Schreiber[1] in Längszügen von OSO. > WNW. angeordnet erscheint. Auch das 40 m mächtige Mittel- und Unteroligocän, das bei Dahme erbohrt worden ist, ist zweifellos marinen Ursprungs. Im Fläming selbst lagerten sich in dieser Epoche jene Septarien- oder Rupelthone ab, die heute überall in ihm, teils in bedeutender Tiefe, teils zu Tage gehend gefunden werden und die im speciellen wegen ihrer Mächtigkeit die Veranlassung geworden sind, unser Plateau geradezu einen Oligocänwall zu nennen.

Typisch aufgeschlossen ist dieser Septarienthon nach Keilhack[2] bei Schönebeck und bei Pietzpuhl[3]. Er fehlt aber auch nicht im Untergrund der Stadt Burg. Bei Königsborn und am diluvialen Steilufer der Elbe zwischen Grofs-Lostau und Hohenwarthe hat ihn schon Beyrich nachgewiesen[4] und 1884 auch Wahnschaffe[5], nachdem durch Schreiber[6] sein Vorkommen geleugnet worden war[7]. Auch während des Oberoligocäns hat die Meeresbedeckung im Fläming fortgedauert. Das Bohrloch bei Dahme zeigt unter der brandenburgischen Braunkohlenbildung Glimmersande, die sich als 47 m mächtiges marines Oberoligocän erweisen[8]. Auch der Westen zeigt entsprechende Bildungen und zwar sowohl im Süden als auch im Norden. Hierher gehören die Aufschlüsse in der Nähe von Rofslau und etwas weiter westlich beim Dorfe Brambach, auf dem Nordabfall bei Theesen und in der Krüsauer Ziegelei[9].

Am Ende des Oligocäns hob sich der Fläming mit seinen Nachbargebieten[10] aus dem Meere heraus und bildete ein sumpfiges, morastiges, von Wasserlachen durchzogenes Stück eines Festlandes, das

---

[1] Schreiber, Die Bodenverhältnisse Magdeburgs u. s. w., S. 96.

[2] Keilhack, Geolog. Mitteilungen u. s. w. a. a. O., S. 123 ff.

[3] Beyrich in Karsten, Archiv u. s. w. XXII, Berlin 1848, S. 91. B. bezeichnet den Septarienthon als eocän.

[4] Beyrich, Über den Zusammenhang der norddeutschen tertiären Bildungen zur Erläuterung einer geol. Übersichtskarte. Berlin 1856.

[5] Wahnschaffe, Quartärbildungen u. s. w., S. 8.

[6] Schreiber, Die Bodenverhältnisse zwischen Magdeburg und Burg, S. 34 fg.

[7] Die Verhältnisse am Steilufer zwischen Hohenwarthe und Lostau liegen sehr eigentümlich. Bei Hochflut unterwaschen die Wassermassen der direkt herantretenden Elbe die Gehänge, wodurch äufserst schroffe Steilränder erzeugt werden. Infolgedessen bricht hier der Geschiebemergel alljährlich ab; die so entstehenden Abrutschmassen werden von Zeit zu Zeit durch das Hochwasser fortgeführt und erlauben dann die Besichtigung der Aufschlüsse des Septarienthones.

[8] Berendt a. a. O. S. 11.

[9] Keilhack, Geol. Mitteilungen u. s. w., S. 123 fg. Erläuterungen zur geol. Specialkarte. Sektion Theesen.

[10] Credner a. a. O., S. 701.

in untermiocäner Zeit der Boden wurde für die Ablagerungen von Braunkohlenbildungen, die gerade in unserem Plateau eine beträchtliche Mächtigkeit erreichen. Dieses Braunkohlengebirge des Flämings ist ziemlich gut bekannt, da die Neigung, nach Braunkohlen zu suchen, seit dem Aufschwunge der Industrie in unserem Jahrhunderte sehr grofs gewesen ist. Im Jüterbog-Luckenwalder Kreise hat man besonders seit 1841, wo die Luckenwalder Tuchfabrikation rasch in die Höhe blühte und somit der Kohlenbedarf stieg, an verschiedenen Stellen nach diesem wertvollen Brennstoff gesucht. Cramer[1] zählt eine lange Reihe von Privatleuten auf, die als Schürfer aufgetreten sind. Diese Bemühungen, die allerdings gewöhnlich nicht von dem erwarteten Erfolge begleitet waren, sowie die vom preufsischen Staate veranlafsten Tiefbohrungen bei Ottmannsdorf, Kropstädt und Grüna haben uns im Verein mit den Aufschlüssen der teils früheren, teils heute noch in Betrieb befindlichen Braunkohlengruben ein übersichtliches Bild von der Verbreitung und Lagerungsweise dieser Formation vermittelt. Wenn die Arbeiten von Plettner[2] und Ottiliae[3] nach den damals nur sporadischen Aufschlüssen die Braunkohlenformation des Flämings als unzusammenhängend und als von nur untergeordneter Bedeutung hinstellen konnten, so gebührt in erster Linie Kosmann[4] das Verdienst, zum erstenmal darauf hingewiesen zu haben, dafs dieselbe über das ganze Plateau verbreitet ist. Kosmann ist in der citierten Abhandlung auch der erste gewesen, der die Braunkohlenbildungen des Flämings parallelisiert mit denjenigen der Mark Brandenburg und von ihnen nachgewiesen hat, dafs sie jünger sein müssen als mitteloligocäner Septarienthon[5], wodurch er den Weg zu der Erkenntnis bahnte, dafs die märkische Braunkohlenformation zum Untermiocän zu rechnen sei[6]. Diese Braunkohlenbildungen des Flämings

---

[1] Cramer, Beiträge zur Geschichte des Bergbaues u. s. w. 9. Heft. Halle 1885, S. 78 fg.

[2] Vgl. S. 104, Anm. 2.

[3] Ottiliae, Das Vorkommen, die Aufsuchung u. Gewinnung der Braunkohlen in der preufs. Prov. Sachsen (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen in den preufs. Staaten VII, Berlin 1859, S. 221 fg.).

[4] Kosmann, Die Braunkohlenbildung des Hohen Flemming u. s. w. (Ztschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen u. s. w. XXV, 1877, S. 184).

[5] a. a. O., S. 184—203. — Die Arbeit Kosmanns scheint gar nicht genügend bekannt zu sein. Noch 1891 behauptet Varges a. a. O. S. 10, dafs der Kern des Flämings, der von mitteloligocänen Septarienthonen gebildet würde, unterlagert (!) sei von der Braunkohlenformation. Varges ist offenbar irre geführt worden durch die Tabelle bei Lossen a. a. O., S. 778 fg.

[6] Berendt, Das Tertiär u. s. w.

treten nun an seinem ganzen Südabhange zu Tage[1], während sie auf dem nördlichen Steilabfall infolge der hier mächtiger werdenden Diluvialmassen erst in gröfserer Tiefe erbohrt werden können. Diese eigentümliche Thatsache kommt auch in den orographischen Formen des Plateaus zur Geltung. Während nämlich in den Gebieten, wo die Braunkohlenformation in gröfsere Tiefe gerückt erscheint, die Oberfläche, soweit unsere jetzige Kenntnis reicht, einen unregelmäfsigen, undulierenden Charakter aufweist, läfst sich nach den Untersuchungen von Girard und Kosmann da, wo das Braunkohlengebirge zu Tage tritt, mit Sicherheit eine einheitliche Erhebungsrichtung von WSW. > ONO. (hora 5) erkennen. Dieselbe tritt entgegen in den engen, sich lang hinziehenden Braunkohlenmulden, sowie in den wallgrabenartigen Schluchten, die in das Ausgehende des Hangenden des ersten Flötzes erodiert sind, und in den dazwischen hervorragenden Höhen.

Seinen Festlandscharakter hat der Fläming seit dem unteren Miocän nicht mehr verloren, obwohl noch im jüngeren Miocän das Meer bis in die heutige untere Elbgegend reichte. Im Pliocän aber war das ganze norddeutsche Tiefland fest. Nur nach Belgien und Holland ragte eine Bucht des Pliocänmeers. Aus diesem Grunde suchen wir vom Miocän ab im Fläming vergeblich nach marinen Ablagerungen. Trotzdem hörten aber die Veränderungen und weiteren Ausgestaltungen des geschaffenen Festlandes nicht auf. Namhafte Krustenbewegungen am Schlusse der Miocänzeit[2] schoben die neuen oligocänen und miocänen Ablagerungen mannigfach zusammen, erzeugten an einigen Stellen Emporwölbungen, an anderen Senkungen. Wie intensiv gerade im Fläming diese Schichtenstörungen gewirkt haben müssen, das lehrt wieder das am genausten erforschte Braunkohlengebirge. Kosmann[3] giebt an, dafs die Schichten in den Mulden unter 25—40 Grad einfallen, also aufserordentlich steil gestellt sind. Neben solchen tektonischen Störungen arbeiteten unausgesetzt die Atmosphärilien an der weiteren Modellierung der Gebiete.

Berendt, Die bisherigen Aufschlüsse des märkisch-pommerschen Tertiärs u. s. w. (Abhandlungen z. geol. Specialkarte u. s. w. VII, 2. Berlin 1886).

[1] Kosmann a. a. O. S. 190 ist geneigt, das Zutagegehen der Braunkohlenformation im Fläming auf die südliche Abdachung des Hügel- und Rummelngebietes, d. h. auf sein Untersuchungsgebiet zwischen Wittenberg, Zahna, Kropstädt, Grabo, Straach, Griebo zu beschränken. Seitdem aber haben die auf Veranlassung des Bergrat Schöne in Cöthen ausgeführten anhaltischen Schürfarbeiten, die nicht veröffentlicht worden sind, an über 60 Lokalitäten das unmittelbare Anstehen der Formation im Zerbster Kreise ergeben.

[2] Wahnschaffe, Die Ursachen u. s. w. a. a. O. S. 20.

[3] Kosmann in der Ztschr. d. dtsch. geol. Ges. XXVIII, S. 648.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dafs am Ausgange des Tertiärs der Fläming wie das norddeutsche Tiefland überhaupt eine reich bewegte Oberfläche besessen haben mufs, auf der in geringen Entfernungen bedeutende Höhendifferenzen existierten, die freilich heute infolge der mächtigen quartären Ablagerungen, die diese Gegensätze ausglichen, nur schwer erkennbar sind. Trotzdem können aber die bisher unternommenen Tiefbohrungen in etwas die unregelmäfsig gestaltete Oberfläche des Flämings am Ausgange des Tertiärs erweisen. Ein Vergleich der Unterkanten des Quartärs ist in dieser Hinsicht sehr instruktiv. Wir geben im Nachstehenden ein Verzeichnis der Unterkanten des Diluviums nach Lossen a. a. O. S. 808 fg.

1.	Kropstädt b. Zahna . . .	=	111,4	m über dem Meere.
2.	Ottmannsdorf	=	88,3	- - - -
3.	Pietzpuhl	=	ca. 32,7	- - - -
4.	Blönsdorf[1]	=	15,2	- - - -
5.	Dahme	=	3,8	- - - -
6.	Grüna	=	43,0	- unter - -

Dazu giebt Kosmann a. a. O. S. 198 an, dafs in 150—160 m Höhe in den schwarzen Bergen bei Wittenberg das Tertiär zu Tage geht.

Wir sehen aus diesen Angaben, dafs in unmittelbarer Nähe Höhendifferenzen von 154,4 m und 131,3 m, berücksichtigen wir gar die Kosmannschen Angaben, sogar von 193—203 m vorkommen, Differenzen also, die die heutige Oberfläche des Flämings überhaupt nicht mehr, diejenige des norddeutschen Tieflandes nur an vereinzelten Stellen erreichen.

Ein Blick auf die Beschaffenheit des Flämings am Eingange des Diluviums ist uns aber noch verstattet. In der Nähe des am Nordabhange des Plateaus gelegenen Belzig fand Keilhack[2] Süfswasserkalk und später darin die Reste eines Dammhirsches[3], die nach seinem Urteil der prä- oder altglacialen Zeit angehören. Da nun in der weiteren Umgebung von Belzig eine Menge anderer gleichalteriger Süfswasserbildungen[4] nachgewiesen worden sind, andererseits man im Liegenden des unteren Geschiebelehms im Fläming Landmollusken (Helix pulchella, Pupa muscorum, Vertigo pygmaea, Achatina lubrica)[5],

[1] Das Diluvium ist hier bei 15,2 m noch nicht durchsunken.

[2] K. Keilhack, Über präglaciale Süfswasserbildungen u. s. w. (Jhrb. d. geol. Landesanst. z. B. für 1882, S. 133 ff.).

[3] K. Keilhack, Über einen Dammhirsch u. s. w. (Jhrb. d. geol. L. u. s. w. für 1887, S. 283).

[4] Die diesbezügliche Litteratur vgl. Wahnschaffe, Die Ursachen u. s. w. S. 58.

[5] Credner a. a. O. [5]1883, S. 724.

ebenso Fische und Pflanzenreste[1] gefunden hat, so haben wir uns die Oberfläche des Plateaus vorzustellen, als versehen mit zahlreichen Seen und Flüssen, die später dem von Skandinavien hervordringenden Inlandeise zum Opfer fielen.

Wie sah es aber am Schlufs der Tertiärzeit mit dem heutigen Grenzsaum des Flämings aus? Lossen[2] und nach ihm Ströse[3] haben die Vermutung aufgestellt, dafs das sogenannte „mittelste Elbthal", das heifst, das heutige Elbthal zwischen Aken und Elster wohl bereits in spättertiärer Zeit existiert habe, indem die nach Norden abfliefsenden Gewässer durch den stark aus Oligocän bestehenden Fläming wie heute zu westlichem Lauf genötigt worden seien. Die Verbindung dieses Wassergebiets mit dem des böhmischen Kessels soll dann erst in der Diluvialzeit erfolgt sein[4]. Eine strikte Begründung dieser Ansicht ist freilich von beiden Autoren nicht gegeben worden. Dagegen ruht diejenige Annahme auf stärkeren Gründen, dafs bereits in vordiluvialer Zeit der Magdeburger Uferrand durch südliche Gewässer zersägt worden ist, obwohl diese Möglichkeit gerade von einem der gründlichsten Kenner des Gebiets, von Keilhack geleugnet worden ist[5]. Wahnschaffe berichtet nämlich[6], dafs der oligocäne Grünsand in der Nähe von Magdeburg nicht blofs auf dem Rücken des Carbonzuges lagere, sondern dafs er auch in der vom heutigen Elbbett benutzten Erosionsrinne in 15—25 Fufs Tiefe über der Grauwacke erbohrt sei. Durch diese Lücke sollen daher schon die Gewässer älterer geologischer Epochen geflossen sein. Da Wahnschaffe für seine Behauptung auch noch das Vorkommen von Elbgeröllen und Kieselschiefern im Liegenden des unteren Diluvialgrandes der Gegend von Rathenow ins Feld führen kann, dürfte wohl seine Ansicht die Wahrscheinlichkeit für sich haben. Es ist durchaus nicht von der Hand zu weisen, dafs bei dieser Durchsägung des Grauwackerückens ein Flufs wie die Saale mit ihrem stärkeren Gefälle einen nicht unwesentlichen Einflufs ausgeübt hat, umsomehr, als auch heute noch ihr Lauf

---

[1] Keilhack nach Credner a. a. O. [5]1883, S. 724.

[2] Lossen a. a. O. S. 811 u. 814.

[3] Ströse, Das Bacillarienlager b. Klieken in Anhalt (Festschr. z. XXXVI. Versammlung d. Philologen u. Schulmänner zu Dessau. Dessau 1884, S. 2).

[4] Lossen a. a. O. S. 790.
Ströse a. a. O. S. 3, Anm. 1.

[5] Keilhack, Über alte Elbläufe u. s. w. (Jhrb. d. geol. L. u. s. w. für 1886, S. 221).

[6] Vgl. S. 121.

als natürliche obere Fortsetzung des Elbthals zwischen Magdeburg und Havelberg erscheint[1].

Alle diese Verhältnisse, wie sie am Ausgange des Tertiärs vorhanden waren, erlangten nun durch die Glacialzeit eine durchgreifende Veränderung. Nicht nur, dafs die bestehenden Flufssysteme umgemodelt, die alten Seebecken ausgefüllt wurden, sondern auch die etwa bestehenden Thalfurchen südlich und westlich vom Fläming erfuhren zunächst ihre Beseitigung, und auch alle sonstigen Höhenunterschiede, ob grofs, ob klein, wurden verwischt. Wenn man erwägt, dafs heute die quartären Ablagerungen, an denen nun doch auch schon lange Jahrtausende hindurch Erosion und Denudation arbeiten, stellenweise bei 100, ja bei 200 m noch nicht durchsunken sind[2], so begreift man wohl, dafs zwar durch die Diluvialdecke die allgemeinsten Züge des tertiären Norddeutschland, das heifst die beiden Landrücken im Norden und Süden und das dazwischen liegende, von Lossen Hauptmedianthal genannte heutige Gebiet der Urströme, abgeformt werden konnten, dafs aber darüber hinaus alle Niveauunterschiede ausgeglichen werden mufsten. Freilich mufs die Mächtigkeit des Diluviums umsomehr abnehmen, je weiter man nach Süden kommt, aber noch auf dem Nordabfall des Flämings haben wir quartäre Ablagerungen, die in ihrer Mächtigkeit über 100 m hinausgehen, wie ja das Bohrloch bei Grüna darthut. Und sogar in der Nähe der Wasserscheide weist die Blönsdorfer Tiefbohrung eine Stelle nach, wo die diluviale Decke bei ziemlich 100 m — genau bei 207½ Fufs — noch nicht durchsunken ist. Und wenn auf der südlichen Abdachung tertiäre, besonders untermiocäne Schichten an mehreren Stellen zu Tage gehend angetroffen werden, so ist diese Thatsache zunächst noch kein Beweis dafür, dafs sie auch früher nicht in eine mächtige Decke von Grundmoräne eingehüllt waren. Wir können daher hier schon den Satz aufstellen: Seine heutige Konfiguration verdankt der Fläming der Eismasse, die in der Glacialzeit den Boden Norddeutschlands belastete; die Ausarbeitung des Details erfolgte in der gewaltigen Abschmelzungsperiode dieser Decke, teilweise noch später.

Dafs der Fläming als Zubehör eines Glacialgebietes angesehen werden müsse, war zwar schon klar, nachdem diese Torellsche Theorie auf das norddeutsche Tiefland überhaupt ihre Anwendung

[1] Vgl. Lossen a. a. O. S. 714.
[2] Wahnschaffe, Die Ursachen u. s. w., S. 47.
[3] Berendt, Das Tertiär im Bereiche der Mark Brandenburg u. s. w., S. 10.

gefunden hatte. Aber das Vorkommen von erratischen Blöcken und Geschiebelagern, von nordischen Sanden und Granden auf dem Rücken des Plateaus hätte sich im Notfalle auch aus der Drifttheorie erklären lassen. Die Entdeckung von einem doppelten System von Gletscherschliffen auf den rundhöckerartig umgewandelten Schichtenköpfen des Culmsandsteins von Gommern durch Wahnschaffe[1], sowie die Auffindung von zapfenförmigen, in den Süfswasserkalk fast senkrecht hineinragenden Gletschertöpfen bei Belzig und Görzke durch Keilhack hat auch für den Fläming die Evidenz der Glacialtheorie erwiesen.

Wie haben wir uns die allmähliche Umgestaltung der tertiären Terrainformen durch das Inlandeis vorzustellen? Langsam schob sich von Norden das Eis vor. Die Schmelzwässer desselben führten Sande mit sich, die schon einigermafsen die bestehenden Unebenheiten des Bodens milderten[2]. Mit der weiteren Erniedrigung der Temperatur und der dadurch bedingten Ertötung des vegetabilischen und animalischen Lebens im Süden rückten die Gletschermassen, begünstigt durch die fortwährende Zunahme der meteorischen Niederschläge, immer weiter vor und transportierten unter sich in der Form einer Grundmoräne nordisches Material. Da nun das nachdrängende Eis immer neue Massen mit sich führte, so mufste die Mächtigkeit der Grundmoräne bald so anwachsen, dafs dieselbe als Ganzes nicht mehr weiter geschafft werden konnte. Ihr unterer Teil blieb allmählich liegen, während sich die oberen Partien darüber hinweg schoben, bis sie weiter im Süden auf ähnliche Weise zur Ablagerung kamen. Es begreift sich so leicht, wie sich im Laufe der Zeit das Material der Grundmoräne, die wie das sie bewegende Eis über alle Höhen und Tiefen hinwegsetzte, stellenweise anhäufen mufste. Und wir können aus der Mächtigkeit der glacialen Ablagerungen schliefsen, welche Zeiträume dazu gehörten, sie zu erzeugen[3]. Schliefslich mufste aber doch eine Änderung in den klimatischen Verhältnissen das Zurückweichen des Eises nach Norden bewirken.

[1] Wahnschaffe, Über Glacialerscheinungen bei Gommern unweit Magdeburg (Ztschr. d. dtsch. geol. Gesellschaft XXXV, 1883, S. 831 ff.).

[2] Keilhack, Uber präglaciale Süfswasserbildungen im Diluvium Norddeutschlands (Jhrb. d. geol. Landesanst. z. Berlin f. 1882, S. 166 ff.).

[3] Von einer Oberflächenmoräne im eigentlichen Sinne des Wortes ist wohl bei den gewaltigen Dimensionen der Glacialdecke nicht zu reden — man vgl. die analogen Verhältnisse auf dem Inlandeis von Grönland. Wie wir uns die Fortbewegung der grofsen Findlinge, die auch dem Fläming nicht fehlen — der Schwedenstein bei Niemegk, Pfahl- und Saustein bei Serno —, zu denken haben, bleibt eine offene Frage.

Gleichgültig kann es nun dem Geographen sein, da ihn ja nur der Endeffekt der Vergletscherung hinsichtlich der Oberflächengestaltung interessieren mufs, eine wievielfache Vereisung wir für unser Plateau anzunehmen haben. Die Untersuchungen dieses Problems sind ja auch noch nicht im mindesten zum Abschlufs gebracht; denn das Vorkommen von zwei übereinander befindlichen Geschiebemergeln, mögen diese auch petrographisch von einander trennbar sein, berechtigt unserer Ansicht nach nicht ohne weiteres zur Annahme einer doppelten Vereisung. So lange nicht durchaus charakteristische Leitfossilien für ein Zwischendiluvium aufgefunden worden sind, die sich ersichtlich von denen der Prä- und Postglacialzeit unterscheiden, wird sich die Frage nach einer mehrfachen Vergletscherung des norddeutschen Tieflandes kaum entscheiden lassen, obwohl heute fast sämtliche Geologen Norddeutschlands für ihre positive Beantwortung plaidieren. Am allerunsichersten ist die Lösung des Problems noch für den Fläming. In Bezug auf ihn haben die Ansichten seit mehr als zehn Jahren geschwankt. Klockmann, dem in neuester Zeit Meitzen[1] gefolgt ist, vertritt in zwei Abhandlungen[2] die Ansicht, dafs „auf dem Fläming die Südgrenze der oberdiluvialen Mergelverbreitung vollständig überschritten zu sein scheint.“ Er begründet seine Anschauung damit, dafs sich aus der einzigen verwertbaren Abhandlung[3] kein Anhalt für das Vorkommen des oberen Mergels ergebe, „wohl aber aus der grofsen Analogie des Flämings mit der Lüneburger Heide, deren Fortsetzung er auch ist, die überaus grofse Wahrscheinlichkeit, dafs ihn die Moräne der jüngsten Vergletscherung nicht mehr erreicht hat[4].“ Er zieht die Grenze des oberen Diluviums im allgemeinen in den Niederungen des Baruther Haupt- und des unteren Elbthals. Auf der von ihm angenommenen zonenhaften Verbreitung von drei verschiedenen diluvialen Ablagerungen in Deutschland, nämlich von rein einheimischen, durchaus fluviatilen Bildungen, von skandinavischen, durchaus glacialen und schliefslich von aus der Vermischung glacial nordischer und fluviatil einheimischer entstandenen Ablagerungen macht sich Klockmann von den Verhältnissen der Diluvialzeit folgende

[1] A. Meitzen, Der Boden und die landwirtschaftlichen Verhältnisse des preufsischen Staates, V. Berlin 1894, S. 279 fg.

[2] Klockmann, Die südliche Verbreitungsgrenze des oberen Geschiebemergels (Jhrb. d. geol. L. z. B. für 1883, S. 238—266).

Klockmann, Über gemengtes Diluvium und diluviale Flufsschotter im norddeutschen Flachlande (Jhrb. d. geol. L. z. B. f. 1883, S. 336 fg.).

[3] Girard, Die norddeutsche Ebene u. s. w.

[4] Klockmann, Die südliche Verbreitungsgrenze u. s. w., S. 255.

Vorstellung: Gleichzeitig mit der Invasion des skandinavischen Inlandeises und neben dieser herlaufend wurde Norddeutschland wie heute von Flüssen durchzogen, die sich zum gröfsten Teile an die heutigen Flufssysteme anschlossen und Geröll nach Norden führten. Ihr Vorschreiten polwärts wurde durch die Oscillationen des Eises bestimmt. Indem abwechselnd die Vergletscherung vorrückte oder zurückwich, mufste eine Vermengung des südlichen und nordischen Materials zustande kommen, wodurch vor dem Rande des nur aus skandinavischen Schuttmassen bestehenden Diluviums die Zone der gemengten Ablagerungen entstehen mufste. In der jüngsten Periode der norddeutschen Vergletscherung soll nun das Inlandeis nicht über die Glogau-Baruther Rinne gerückt sein, wohl aber vor dieser längere Zeit stabil geblieben sein. Klockmann versetzt in diese Zeit, wo vor dem Stirnende des letzten Eises das Wasser sich kräftig stauen mufste, die Bildung der besonders mächtigen Schottermassen zwischen der Südgrenze der Vergletscherung und der mitteldeutschen Gebirgsschwelle, die bis auf den Kamm des Flämings heraufreichen und erst am Nordabfalle verschwinden sollen. Über diesen Schottermassen sollen sich nun weiter im Süden, das heifst jenseits des alten Elbthals, wo das angestaute Wasser mehr zur Ruhe gelangt sein mufste, die Löfsbildungen als feineres Schlämmprodukt abgeladen haben. Durch diese Überlagerung des Lösses über das gemengte Schotterdiluvium wird vom Klockmannschen Standpunkt aus die Steinsohle erklärt, die später von Wahnschaffe, der dieselbe als den letzten Rest des ausgeschlämmten oberen Geschiebemergels betrachtet, bei den Publikationen über seine Löfsuntersuchungen in der Börde immer und immer wieder als Argument gegen Klockmann angeführt worden ist. Und in der That, wenn man aus der Art des Auftretens des Geschiebemergels und anderer sekundärer Faktoren auf eine mehrfache Vergletscherung eines Gebiets zu schliefsen sich berechtigt hält, so läfst sich manches gegen die Klockmannsche Hypothese einwenden. Oberen Geschiebemergel und dessen Äquivalente hat man verschiedenfach wenigstens andeutungsweise im Fläming gefunden. Wir erinnern nur an die geologische Kartierung der Mefstischblätter, welche auf den nördlichen Rand des Flämings herübergreifen[1]. Das Vorkommen von oberem Diluvialsand direkt auf unteren Sanden und Granden, von welcher Lagerungsform Keilhack in den Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preufsen mit Bezug auf den Fläming sagt, dafs sie innerhalb der Hochflächen die verbreitetste Bildung sei, ist

[1] Vgl. die Sektionen Burg, Parchen, Theessen, Ziesar, Glienecke, Golzow.

durch Schreiber[1] und Wahnschaffe[2] auch am Steilufer des Flämings zwischen Grofs-Lostau und Hohenwarthe nachgewiesen. Keilhack[3] erwähnt, dafs in der Nähe von Griebo zwei durch geschichtete Sande getrennte Mergel über einander vorkommen. Ströse[4], der die Keilhacksche Angabe reproduziert, fügt ein weiteres Vorkommen von oberem Geschiebelehm bei Senst und Nudersdorf hinzu. Schliefslich müssen wir erwähnen, dafs Wahnschaffe[5] schon 1883 ein doppeltes Glacialschrammensystem auf dem Culmsandstein von Gommern beschrieben hat, und dafs es Keilhack wie auch Ströse für begründet erachten, dafs das Seebecken, das einst in der Nähe von Klieken a. d. E. existiert haben mufs und dessen südlicher Teil heute bereits der Elberosion anheimgefallen ist, ein interglaciales Alter gehabt habe[6]. Wir können nicht darauf eingehen, wie aus diesen einzelnen Vorkommnissen von Ströse und anderen unter Zuhilfenahme mächtigerer oder geringerer Abwaschungen des obern Diluviums teils auf eine partielle, teils totale zweite Vereisung des Flämings geschlossen worden ist, da, wie oben schon gesagt, für uns überhaupt das Phänomen einer mehrfachen Vergletscherung des norddeutschen Tieflandes auf zu schwachen Füfsen steht. Zur Vorsicht zu mahnen ist schon aus einem psychologischen Grunde. Auf Grund der vorzüglich durchdachten Absicht, wenn auch vielleicht etwas komplizierten Durchführung, auf den neu herzustellenden geologisch-agronomischen Specialkarten des preufsischen Staates sowohl Oberkrume als auch Untergrund des Bodens und die Mächtigkeit beider zur Anschauung zu bringen, ist es nötig geworden, die Verschiedenartigkeit der über einander lagernden Diluvialgebilde zu kartieren. Bei diesem Verfahren liegt aber aufserordentlich leicht die Gefahr nahe, zweifelhafte Schichten, die von Rechts wegen als Ganzes aufgefafst werden müfsten, einem angenommenen Schema zuliebe zu trennen und so der vermeintlichen Ansicht einer mehrfachen Vereisung Vorschub zu leisten.

Mit dem Zurückweichen des Inlandeises griffen neue Faktoren in die Gliederung und weitere Ausgestaltung der abgelagerten Moränenbedeckung ein, die ohne dieses Eingreifen eine vollkommen zusammenhängende und durchaus einförmige Landschaft bilden würde. Die

---

[1] Schreiber, Die Bodenverhältnisse zwischen Burg und Magdeburg.

[2] Wahnschaffe, Quartärbildungen u. s. w. a. a. O. VII, 1, S. 13.

[3] Keilhack, Geologische Mitteilungen u. s. w, a. a. O. S. 125 fg.

[4] Ströse, Mitteilungen über das Diatomeenlager bei Klieken in Anhalt (IX. Jahresb. d. Friedr.-Realgym. z. Dessau. Dessau 1891), S. 2.

[5] Vgl. S. 128.

[6] Keilhack a. a. O. S. 127 fg.

grofse Abschmelzung erzeugte vor dem jeweiligen Rande des Inlandeises Urströme mit einem Wasserreichtum, hinsichtlich dessen unsere heutigen norddeutschen Flüsse auch nicht einen entfernten Vergleich aushalten. Die Spuren dieser kraftvollen Wasseradern findet man heute in den breiten Ausfurchungen, die in ziemlich parallelem Verlaufe von OSO. nach WNW. unser norddeutsches Tiefland durchziehen und die der Moränendecke die erste Gliederung gaben.

Der Fläming gehörte zum südlichen Streifen oder Höhenrücken und hing infolgedessen in der grofsen Abschmelzungsperiode noch zusammen mit dem jetzt von ihm getrennten westlichen Plateau der Altmark und durch dieses mit der Lüneburger Heide[1]. Interessant ist es nun, dafs dieser südliche Landrücken, soweit wenigstens der Fläming und das niederlausitzer Plateau in Frage kommen[2], einen raschen Abfall nach Norden, dagegen eine ganz allmähliche Abdachung nach Süden besitzt. Auch das erklärt sich vielleicht aus der diluvialen Eisbedeckung, wie folgende Erwägung darthun kann. Die Grundmoräne, die über Höhen und Tiefen des tertiären Landes gleichmäfsig hinwegzusetzen vermochte, hatte alle ursprünglichen Terrainformen verwischt und liefs vielleicht nur im Süden und Norden des heutigen Tieflandes etwas höhere Erhebungen — die allgemeinen Umrisse der beiden Landrücken — bestehen. Als nun das Eis seinen dauernden Rückzug nach Norden angetreten hatte und das alte Elbthal in seinen Grundzügen gebildet war, da furchte sich die Glogau-Baruther Hauptrinne aus, jedenfalls mit veranlafst durch ein längeres stabiles Verweilen des Stirnendes der Gletschermassen vor demselben. So gewaltige Eismassen, wie sie demnach längere Zeit vor dem Urstromthale lagerten, mufsten aber mit ihrem ungeheuren Gewichte als einseitige Belastung wirken und somit in dem vor ihnen liegenden Gebiete eine aufstauchende Thätigkeit ausüben[3], umsomehr als ja die Schichten, welche das Plateau zusammensetzten, tertiäre wie die eben gebildeten glacialen, äufserst locker und plastisch gewesen sein müssen. Dafs aber bei einer derartigen Emporpressung der Schichten im südlichen Landrücken der nördliche Teil stärker betroffen werden mufste als der südliche, liegt auf der Hand.

---

[1] Keilhack, Über alte Elbläufe u. s. w. a. a. O. S. 236 ff.

[2] Für die übrigen Abschnitte fehlen uns Belege.

[3] Schichtenstörungen durch Eisschub und Eisdruck sind so unzweifelhaft nachgewiesen, dafs man diesen Faktor für die Erklärung ohne Bedenken benutzen kann.

In dieser Zeit nun, wo der Rücken des Flämings in die Höhe gedrückt wurde, während die Glogau-Baruther Rinne sich vertiefte, mufste auch das vielleicht zuerst noch stattfindende Überströmen der Gewässer des alten Elbthales über die Kammlinie des Plateaus[1] aufhören und die Ausbildung der Wasserscheide zwischen Elbe und Havel beginnen, die sich, wie das oben Gesagte erklärlich macht, naturgemäfs mehr in die Nähe des Nord- als des Südrandes verlegte. Bei einer Verhinderung des Überströmens der Elbwässer aber über die Wasserscheide nach dem Glogau-Baruther Hauptthal mufsten sich dieselben konzentrieren, da sie keinen dauernden und ungehinderten Ausweg weder nach Westen noch nach Nordwesten fanden[2]. So erklärt es sich, dafs die durch die diluvialen Ablagerungen ausgefüllte Lücke, die in vorglacialer Zeit in den Magdeburger Uferrand durch erodierende Wässer von Süden her hineingesägt sein mochte, durch die anprallenden Elbfluten von neuem ausgebaggert wurde und dafs der Strom seine Südost-Nordwest-Richtung in eine nach Nordnordost verlaufende verlegte, wobei nur lokal zwischen Lostau und Hohenwarthe durch das hier sofort mächtig ansteigende Diluvialplateau eine kleine Ausbiegung nach Nordnordwest veranlafst wurde.

Mit dem Elbdurchbruch war nun die Abgliederung des Flämings in seiner heutigen Gestalt vollendet. Verschiedene Faktoren arbeiteten aber noch unausgesetzt an der weiteren Ausgestaltung des Landrückens. Hatten schon die Überflutungen der alten Elbwässer über den Fläming die Umlagerung der gebildeten Diluvialmassen begonnen, derart, dafs der abgesetzte Geschiebemergel durch Ausschlämmung seiner feineren Teile beraubt wurde, während nur ein schüttiger, mit kleineren und gröfseren Geschieben regellos gemengter, völlig ungeschichteter, durch seine Mächtigkeit auf die Kraft der bewirkenden Agentien hindeutender Sand zurückblieb — der sogenannte Deck-

[1] Dafs ein solches Überströmen stattgefunden hat, kann wohl die Klockmannsche Beobachtung, dafs Kieselschiefer, Milchquarzgerölle u. s. w. auch vereinzelt auf dem Steilabfall des Flämings gefunden werden, beweisen. Vgl. Klockmann, Über gemengtes Diluvium u. s. w. S. 337.

[2] Die Fr. Hoffmannsche Ansicht, dafs die Elbe früher durch das Bett der Ohre zur Aller, Weser und Nordsee geflossen sei, die übrigens schon Girard mit Reserve reproduziert, ist durch die Untersuchungen von Wahnschaffe und Keilhack als unhaltbar nachgewiesen worden. Vgl. Wahnschaffe, Quartärbildungen u. s. w. S. 88. — Varges a. a. O. S. 6 nimmt in Übereinstimmung mit Wahnschaffe an, dafs, solange das Durchbruchsthal der Elbe bei Magdeburg durch Geschiebemergel verstopft war, das Abfliefsen der Gewässer nach Nordwesten stattgefunden habe, was durch das Vorkommen von Kieselschiefer auf dem unteren Diluvium der Magdeburger Börde bewiesen sei.

oder Geschiebesand —, so wurde nach ihrem Zurücktreten ihre Arbeit aufgenommen von den Gewässern, die nun in nördlicher Richtung den Landrücken herabströmten. Die Hauptarbeit der letzteren bestand aber in ihrer erodierenden Thätigkeit. In dem Mafse nämlich, wie sich das Glogau-Baruther Hauptthal gegenüber dem sich erhebenden Fläming mehr und mehr ausfurchte, mufste sich das Gefälle der vom Landrücken herabstürzenden Bäche steigern und ihre Erosionsrinne nach einem einfachen mechanischen Gesetze vertiefen. Im Stromgebiet der Elbe lagen die Verhältnisse ganz anders. Eigentliche Flufsläufe konnten auf der südlichen Abdachung zunächst gar nicht zur Entwicklung kommen, da die Elbe bei ihrer Anstauung weiter im Westen ihre Fluten nach dem oben Gesagten immer noch bis in die Nähe der Wasserscheide warf. Und als sie endlich ihren Weg durch die Lücke des Magdeburger Uferrandes finden konnte, da hatten sich wohl schon den heutigen Verhältnissen ähnlichere entwickelt. Der Niederschlagsreichtum während der Glacialzeit hatte sich verringert, die Mächtigkeit des Geschiebesandes auf der südlichen Abdachung aber infolge der Thätigkeit der Elbwässer bedeutend gesteigert. Die Folge davon mufste sein, dafs, wie heute, bei der sanften Neigung des Flämingsrückens nach Süden die meteorischen Niederschläge meist im Sande versickerten, ehe sie in konzentrierter Form für die Herausbildung einer Erosionsrinne fähig waren. So erklärt sich eine Erscheinung, die heute in der Landschaft des Flämings einen bedeutenden Gegensatz zwischen dem Norden und dem Süden bedingt. Der nördliche Steilabfall zeigt tiefe Erosionsfurchen, deren Thalwandungen stellenweise so schroff sind, dafs sie dem Beobachter ein Staunen abnötigen. Unternimmt man eine Wanderung durch das auch kulturgeschichtlich so wichtig gewordene Planethal, so kann man in dessen Oberlaufe wohl glauben, in eine Hochgebirgsschlucht versetzt zu sein, so jäh und steil stürzen die Wände des Thales ab, in der die heutige Plane nur ein schmales Riesel bildet, freilich zur Zeit der Schneeschmelze und bei starken Gewitterregen vorübergehend an die alte Gröfse erinnern kann. Diese Flämingsbäche des nördlichen Steilabfalles sind Gegenstand einer interessanten neueren Untersuchung Keilhacks[1] geworden. Diese Bäche haben nämlich, soweit sie noch heute durch ein stärkeres Gefälle ausgezeichnet sind, ihre Sedimente da, wo sich beim Eintritt in die nördliche Urstromrinne ihr Gefälle stark vermindern mufste, in Form von mäch-

[1] Keilhack, Über Deltabildungen am Nordrande des Flämings u. s. w. (Jhrb. d. geol. L. z. B. f. 1886, S. 135 ff.).

tigen Schotterflächen abgesetzt. Wir entnehmen der Keilhackschen Abhandlung, die eine ausgezeichnete morphologische Beschreibung des Phänomens liefert, folgendes:

An sechs der in das Glogau-Baruther Hauptthal einmündenden Flämingsthäler sind auf der Strecke zwischen Parchen und Treuenbrietzen, also auf einer Längserstreckung von 65 km diese Schotterdeltas wahrzunehmen, die umsomehr in die Augen springen, als die Thalsande[1] in den Urstromthälern sonst steinfrei sind. Diese sechs Thäler sind folgende:

1. Die Glogau-Dretzeler Rinne, bei der das Delta nicht wahrzunehmen ist, da es vollständig unter den Torfflächen des Fiener Bruchs, die hier direkt an das Plateau herantreten, verborgen ist.

2. Das Tucheimer Thal, dessen Delta in einer trichterförmigen Ausbuchtung des Flämingsrandes liegt und nördlich von Tucheim zu Tage tritt.

3. Das Buckauthal, dessen Delta einen gewaltigen Halbkreis bildet mit dem Dorfe Bücknitz als Mittelpunkt.

4. Das Thal des roten Baches und des Verlorenwassers, bei dem das Delta durch einen Thalsandstreifen am Plateaurande nördlich von Glienecke mit dem Bücknitzer Delta in Verbindung steht.

5. Die Schwanebecker Rinne mit einem kleineren Delta, das sich da befindet, wo der Flämingsrand aus der Richtung NNW. nach SSO. übergeht in diejenige von W. nach O.

6. Das Thal der Plane, dessen Delta an der Mündung des 21 km langen Thales von der Wetzlar-Berliner Bahnlinie durchschnitten wird auf der Strecke zwischen Brück und Gömmick.

Diese Rinnen schneiden alle senkrecht in den nördlichen Flämingsrand ein. Die Deltabildungen sind nach den Rändern hin abgeböscht und haben sich nur da gebildet, wo wenigstens ein gewisses Minimalgefälle vorhanden war. Keilhack, der solche Schotterablagerungen auch an Thälern, die in die Berliner Hauptrinne münden, untersucht hat, giebt als niedrigstes Gefälle für diese Deltabildungen das Verhältnis 1:600, noch schärfer 1:550 an. Auch in den einzelnen Thälern selbst, besonders da, wo Seitenrinnen in die Hauptrinne münden, sind Grand- und Sandanhäufungen wahrzunehmen, wie Keilhack im einzelnen ausgeführt hat.

---

[1] Die moderne Glacialgeologie unterscheidet neben Geschiebesand auch Thalgeschiebesand und Thalsand, indem sie unter Thalgeschiebesand den gewöhnlichen Geschiebesand mit horizontaler Schichtung, unter Thalsand einen Thalgeschiebesand versteht, dem sämtliche gröfsere Geschiebe und Grandbeimengungen fehlen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dafs diese Schotterflächen eine moderne Bildung sind. Unhaltbar ist aber die Keilhacksche Erklärung für die Erscheinung der Deltabildungen wie für den schluchtenartigen Charakter der dazu gehörigen Thalrinnen. Keilhack nimmt nämlich an, dafs nach dem Rückzuge des Inlandeises auf der Höhe des Flämingplateaus noch einige Gletscher jahrhundertelang liegen geblieben seien, deren Schmelzbäche dann infolge ihres Wasserreichtums die tief eingeschnittenen Thäler und die Schotteranhäufungen an den Ausgängen derselben erzeugt hätten. Keilhack bildet diese Hypothese, um den süd-nördlichen Verlauf der genannten Thäler zu erklären, während man von vornherein vom Standpunkte einer solchen Schmelzwassertheorie vermuten würde, dafs der Thalverlauf die umgekehrte Richtung zeigen müfste. Den Beweis für die Annahme selbständiger Gletscher auf genügend hohen Plateaus, wie sich Keilhack ausdrückt, erblickt er in dem heute noch vorhandenen Temperaturgegensatz dieser Höhenrücken gegenüber ihrer Umgebung, der sich äufserlich schon dadurch ausdrücke, dafs auf ihnen die Schneedecke länger liegen bleibe[1]!! Eine solche Annahme von selbständigen Gletschern auf dem Fläming ist nun freilich auf den ersten Blick bestechend, fügt sie sich doch so schön ein in die allgemeine Glacialtheorie; sie ist vielleicht auch bequem, aber trotzdem bedenklich, schon aus dem Grunde, weil die unmittelbare Beobachtung des Gletscherphänomens in keiner Weise einen Anhalt für die Bildung einer derartigen Hypothese gewährt. Die von Schutt bedeckten liegengebliebenen Eisschollen, welche man als Gletschertische vielfach in den Alpen vor dem Stirnende eines Gletschers finden kann, sind andere Erscheinungen als die von Keilhack angenommenen auf dem Fläming. Aber auch das Zurückbleiben von im Schutt begrabenen Eismassen nach dem Rückzug des Inlandeises, das wir kaum werden leugnen können, kann den Effekt der Schotterdeltas wie die tief eingerissenen Thäler nicht erklären. Wir haben uns im Gegenteil deren Wirkung mehr als eine reservierende vorzustellen: Sie blieben nur in Bodenvertiefungen — die vielleicht durch Schmelzwässer am untern Rande des Inlandeises erzeugt wurden — liegen, bedeckt seitlich und oberflächlich mit Schutt, und wurden durch diese Umhüllung vor zu

---

[1] Dafs Unterschiede in der Schneelagerung von der Höhe nicht allein abhängen, sondern ganz besonders auch von der Richtung der vorherrschenden Winde bestimmt werden, hat Ratzel bewiesen. Vgl. die Schneedecke, besonders in deutschen Gebirgen (Forsch. z. dtsch. Land u. Volk, IV, 1890).

raschem Abschmelzen bewahrt[1]. Aber ganz abgesehen davon entpuppt sich die Keilhacksche Annahme, wenn wir sie etwas schärfer ansehen, als verursacht durch eine Begriffsverwechslung, die zwar bei Keilhack nur verblümt zum Ausdruck kommt — denn die Möglichkeit von Gletschervorkommnissen auf genügend hohen Plateaus wird ihm niemand abstreiten können, fraglich nur, ob der Fläming genügend hoch gewesen ist —, die dafür aber bei seinem Vorbilde Berendt sich deutlich bemerkbar macht. Eine Begriffsverwechslung ist es, wenn Berendt, der schon 1881 den Gedanken ausgesprochen hat[2], „dafs am Schlusse der Abschmelzungsperiode der mecklenburgisch-pommersch-preufsische Höhenzug ein besonderes Eisfeld mit Gletschern und Gletscherbächen gewesen sei," für seine von Keilhack acceptierte Ansicht glaubt geltend machen zu dürfen, dafs in der Nähe der Schneegrenze 100 m Höhendifferenz genügen, um aus ewigem Eis auf grüne Matten hinabzusteigen. Berendt setzt offenbar für die untere Gletschergrenze irrtümlicherweise die Firngrenze ein[3]. Es ist evident, dafs infolge der verhältnismäfsig raschen Bewegung des Inlandeises dieses ebenso bedeutend über die Firngrenze hinausschreiten mufste, wie es unsere heutigen Gletschermassen thun[4]. Das Stirnende desselben fiel daher zu keiner Zeit, auch nicht in der Periode der Abschmelzung zusammen mit der Firngrenze, sondern befand sich da, wo den nachrückenden Eismassen Verdunstung und Abschmelzung die Wage hielten. Als sich das Eis immer weiter nach Norden zurückschob, da konnte es sich nicht, wie auch Ule an der angezogenen Stelle anzunehmen scheint,

---

[1] Ähnlich denkt sich Ule („Die Tiefenverhältnisse der masurischen Seen" im Jhrb. d. geol. L. z. B. f. 1889, S. 52) die Erhaltung der abflufslosen, kesselartigen Bodensenkungen, die heute überall im norddeutschen Tieflande als Pfühle oder Sölle bekannt sind.

[2] Berendt, Die Sande im norddeutschen Tieflande (Jhrb. d. geol. L. z. B. für 1881, S. 494 fg.).

[3] Über die gröfsere Berechtigung des Ausdrucks Firngrenze gegenüber demjenigen der Schneegrenze vgl. Ratzel, Kritik der sogenannten Schneegrenze. (In der Leopoldina 1886); ferner Ratzel, Höhengrenzen u. Höhengürtel (Ztsch. f. d. dtsch. u. österr. A.-V. Wien 1889).

[4] In den Alpen, wo die Messungen am exaktesten sind, kommen zwischen der Firn- und unteren Gletschergrenze sogar Höhendifferenzen von weit über 1000 m vor. Der Grindelwaldgletscher steigt sogar bis auf 1080 m herab, während im Ortlergebiete die Firngrenze erst bei 2900 m liegt. Und wenn auch in der Eiszeit diese Differenzen nicht so grofs gewesen sein mögen, das ist schon aus orographischen und gewissen klimatischen Gründen — Annäherung an das Seeklima — nicht anzunehmen, so waren sie doch sicher vorhanden und mufsten sich geltend machen.

in einzelne zufällige Schollen auflösen, sondern mufste, freilich unter Zurücklassung von den in Vertiefungen und unter Schutt begrabenen und demnach vor Sonnenstrahlen geschützten Eisblöcken gleichmäfsig zurückweichen. Demnach würden wir eher das Gegenteil von dem anzunehmen haben, was Berendt und Keilhack behaupten. Nicht auf genügend hohen Plateaus blieben Eisreste liegen, sondern in vor den Wirkungen der Sonnenstrahlen genügend gesicherten Vertiefungen. Aus dem Gesagten ergiebt sich, dafs das Problem der Schotterflächen und der tief eingeschnittenen Thäler nicht aufzufassen ist als angehörig der unmittelbaren Nähe der Firngrenze.

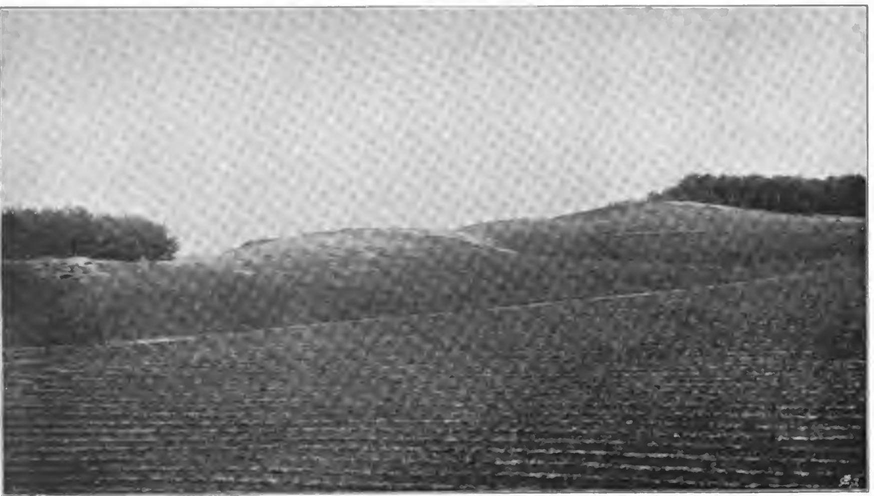
Angesichts des geäufserten Grundbedenkens, das wir gegen die Berendt-Keilhacksche Hypothese haben, unterlassen wir es, hier die überall zu Widersprüchen führenden Konsequenzen derselben weiter auszuführen. Den Versuch einer eigenen Erklärung der besprochenen Erscheinung aber sparen wir uns auf bis zur Besprechung einer Reihe von eigenartigsten Erosionsformen, die ein Eingehen auf die hydrographischen Verhältnisse des Flämings unerläfslich machen.

In postglacialer Zeit, deren Niederschläge man gewöhnlich als Alluvium bezeichnet, erlangte das Plateau seine gegenwärtige Gestalt. Die alten Urstromthäler versandeten, was vielleicht mit verursacht wurde durch die reichliche Sedimentführung der Wassermassen. Das Wasser in ihnen brach sich durch die aufragenden Diluvialflächen hindurch neue Wege. Allmählich erlangte wohl auch das Stromgebiet der Elbe seinen heutigen Charakter. In alluvialer Zeit freilich hat dieselbe ihr Bett zwischen Magdeburg und Havelberg vielmals gewechselt, wie durch Keilhack[1] bewiesen worden ist. Daher findet man in der ganzen Elbniederung die Schlickabsätze in ausgedehnter Verbreitung. Zwischen Wolmirstedt und Hohenwarthe erfüllen sie das Elbthal in seiner vollen Breite, reichen bei Grofs-Lostau sogar direkt bis an das Diluvialplateau. Über dem Elbschlick sind, wie zum Beispiel im Krakauer Anger, als jüngste Bildungen häufig Sande vorhanden, die den modernsten Hochfluten ihr Dasein verdanken[2]. Elbbettveränderungen auf gewissen Stromabschnitten sind sogar noch in historischer Zeit vorgekommen, wofür die Arbeiten von Joh. Maenfs[3]

[1] Keilhack: Über alte Elbläufe u. s. w. (Jhrb. d. geol. L. z. B. 1886, S. 236 ff.).

[2] Wahnschaffe, Quartärbildungen u. s. w. (Abhdl. z. geol. Specialk. VII, 1, S. 100).

[3] Joh. Maenfs, Die Elbe bei Magdeburg (Mitt. d. V. f. Erdk. Halle 1885, S. 1 ff.).



Eine Dünenlandschaft südlich von Gommern.

und Dittmar[1] Belege bieten. Aus den Untersuchungen beider geht hervor, daſs die Elbe noch in geschichtlicher Zeit mehr im Osten der jetzigen Niederung, in der Gegend der heutigen Ehle geflossen sein muſs, also auf einem Boden, den wir heute zum Fläming hinzurechnen. Dieser alte Elblauf erklärt die Thatsache, daſs sich an das Diluvialgehänge des Flämingplateaus als eine Art von Vorterrasse gegenüber den jungalluvialen Schlickabsätzen des Stromes ein mächtiger Streifen von Elbthalsand anlehnt, dessen Material nach Trockenlegung der Thalebene zu lang gestreckten Dünenzügen aufgeweht ist, die sich auf Grund der in der Magdeburger Gegend vorherrschenden westlichen Winde[2] in meridionaler Richtung an das Elbthal anschlieſsen und sich von Plötzky und Gommern[3] aus über Wahlitz, Alt-Königsborn bis nordwestlich von Gerwisch verfolgen lassen. Beobachtet wurden diese Dünenzüge schon von Girard[4], der freilich ihre Entstehung in Zusammenhang zu bringen suchte mit einem alten Meeresstrande. Wahnschaffe[5] hat in neuerer Zeit der Erscheinung die rechte Erklärung gegeben.

Dünen muſsten auch, nachdem die Versandung der Urstromthäler erfolgt war, in der Glogau-Baruther Hauptrinne entstehen. Solche Dünenzüge sind in der Baruther Niederung schon von K. F. Klöden in meisterhafter Weise beschrieben worden, wenn ihm auch die richtige Interpretation der Erscheinung noch fehlte[6]. Am bedeutendsten ist die merkwürdige Dünenbildung, welche der Volksmund als die lange Horst bezeichnet. Sie erhebt sich im Glogau-Baruther Urstromthal zwischen Luckenwalde und Baruth als immerhin mächtiger Rücken, der in ost-westlicher Richtung dahinstreicht und somit zu dem direkt davorliegenden Rande des Flämings parallel verläuft. Die Düne zeigt eine Länge von einer Meile und eine Höhe von etwa 18—20 m. Ihre

---

[1] Dittmar, Der frühere Elblauf (Magdeburgische Zeitung 1893, Nr. 86 und: Blätter für Handel, Gewerbe und sociales Leben, Beiblatt der Magdeburger Zeitung Nr. 20, S. 155 fg., vgl. Magdeburg. Zeitung, Nr. 71 u. 101).

Dazu: Referat von Joh. Maenſs in den Mittlgn. des Ver. f. Erdk. in Halle 1894, S. 104 fg.

[2] Assmann, Das Klima von Magdeburg (Festschrift zur Versammlung der Ärzte u. Naturforscher in Magdeburg, S. 208).

[3] Vgl. Abbildung II.

[4] Girard, Resultate u. s. w. a. a. O., S. 104 fg.

[5] Wahnschaffe, Über Glacialerscheinungen u. s. w. (Ztschr. d. dtsch. geol. Ges. 1883, XXXV, S. 832).

[6] Klöden erklärt die Bruchlandschaft der Baruther Niederung als einen nach dem Rückzug des Meeres übrig gebliebenen See, in dem die lange Horst eine Landzunge gebildet haben soll.

westliche Grenze ist Dorf Dümde, während das Ostende etwas nördlich von Schöbendorf liegt. In der Mitte ungefähr wird dieser Sandwall durchbrochen von einem Fliefs, das auf der Nordseite der Düne mit verhältnismäfsig starkem Gefälle eine Schneidemühle treibt, und das so den Beweis erbringt, dafs der südliche Abschnitt des hier durch die lange Horst geteilten Urstromthales eine höhere Lage hat als der nördliche, vielleicht eben infolge der Sandbewegung in südlicher und südöstlicher Richtung. Wie schon Girard[1] nachgewiesen hat, haben wir diese lange Horst nicht als selbständige Einzeldüne, sondern als Teil einer dreifachen Kette von Dünenbildungen aufzufassen, von der freilich nur das mittlere Glied am deutlichsten ausgebildet ist. Diese drei Ketten streichen alle in west-östlicher Richtung. Die nördliche beginnt bei Gottow und zieht in Unterbrechungen nördlich von Schönefeld, Neuhof bis nordwestlich von Mückendorf. Die mittlere, ausgeprägteste Kette setzt südlich von der ersteren in dem Zinnaschen Forst ein, läfst sich nach Osten verfolgen, wo sie durchbrochen wird durch das Thal der Nuthe zwischen Luckenwalde und Lindenberg, bildet schliefslich die Renneberge und die erwähnte lange Horst. Die dritte südlichste Dünenbildung gehört bereits dem Nordrand des Flämings an und beginnt etwa $^1/_2$ Stunde südlich von der Hauptkette im Südosten von Kolzenburg, wird aber bald nach Osten unterbrochen; bei Holbeck setzt sie wieder ein und läfst sich schliefslich, freilich oft nur fragmentarisch, über Stülpe, Lynow bis Baruth verfolgen.

Auch anderwärts, besonders auf den sandigen Plateauflächen des Ostflügels des Flämings findet man Spuren von Sanddünen, die heute freilich meist durch die kulturfleifsige Hand des Menschen festgelegt sind, wie man ja auch im nördlichen Urstromthal den verheerenden Wirkungen des Flugsandes energisch entgegen getreten ist. Die bereits von Friedrich dem Grofsen empfohlene Anpflanzung von Strandhafer, Elymus arenarius und darauf folgende Kiefernkultur haben es allmählich ermöglicht, das Fortschreiten der Dünen zu verhindern, sie sogar einer gewissen Kultur zugängig zu machen. Aber man kann sich angesichts der aufgewandten Mühe auch vorstellen, dafs zu einer Zeit, als nach dem Rückzuge des Inlandeises keine Vegetationsdecke die oberflächlichen Schichten etwas haltbar machte, die Wirkungen des Flugsandes viel intensiver gewesen sein müssen. Und der Kraft des bewegten Flugsandes haben wir es wohl in einem auf die Glacialzeit folgenden Steppenklima zu verdanken, wenn man heute auf dem

---

[1] Girard, Die norddeutsche Ebene u. s. w., S. 101 fg.

Fläming überall die charakteristischen Dreikanter findet, die häufig so schöne scharfe Kantenbildungen aufweisen und so regelmäfsig in ihrer Form sind, dafs man sie lange für künstlich zubereitete Steine gehalten hat, umsomehr als sie bei Ragösen, Dippmanndorf, Lütte u. s. w. meist in alten Gräbern gefunden worden sind[1]. Berendt[2] freilich nimmt auch für diese Dreikanter glacialen Ursprung an.

.Mit den Flugsandbildungen fällt zeitlich noch die Entstehung ausgedehnter Moorflächen zusammen. Man findet auf dem Fläming beide typische Formen derselben: Hoch- oder Überwassermoore und Wiesen-, Quell- oder Unterwassermoore[3]. Die letztgenannte Gattung mufste sich naturgemäfs am ausgedehntesten in dem Glogau-Baruther Urstromthal entwickeln. Als hier nach der Abschmelzungsperiode der Wasserreichtum immer mehr abnahm und die Rinnen versandeten, da blieben überall gröfsere und kleinere Wasserbecken übrig, die durch die wieder neu einwandernde Vegetation allmählich in Sümpfe umgewandelt wurden und somit heute die zahlreichen Bruch- und Torflandschaften bilden. So ist heute der ehemalige südliche Arm, der sich bei Wollin vom Glogau-Baruther Hauptthal abzweigt, ein einziges Bruch, das unter dem Namen Fiener Bruch bekannt und berüchtigt ist. Auch auf der diluvialen Hochfläche findet man solche Torfablagerungen, die Wiesenmooren ihre Entstehung verdanken. Heinr. Berghaus[4] zählt für das Gebiet des Flämings folgende auf:

1. Im Thal der Plane: Der ganze Thalboden des Oberlaufes ist vertorft. Bei Dorf Rädigke existieren Torflager mit einer Mächtigkeit von 7—8 Fufs. Die Umgegend von Niemegk war sogar zur Wendenzeit noch vollkommen sumpfig und morastig.

2. Im Nuthethal: Hierher gehören die Bruchwiesen bei Luckenwalde, die Stadtwiesen bei Zinna bis hin nach Werder, einige Sümpfe bei Jüterbog und Neumark, in denen der Torf auch zeitweilig ausgebeutet wurde.

3. In der Baruther Niederung bei Schönefeld und bei Lynow.

4. Im Amtsbezirk Dahme findet man Torflager auf den Thalwiesen von Zagelsdorf und Prensdorf, sowie auf den grofsen Wiesen, die zum Dorfe Ihlow gehören.

---

[1] Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie u. Urgeschichte 1874. Sitzungsbericht vom 13. Juni.

[2] Berendt, Geschiebe-Dreikanter oder Pyramidal-Geschiebe (Jhrb. d. geol. L. z. B. f. 1884, S. 201—210).

[3] Penck, Morphologie II, S. 7 fg.
Wahnschaffe, Die Ursachen der Oberflächengest. u. s. w. a. a. O., S. 157 ff.

[4] Heinr. Berghaus, Landbuch u. s. w. I, S. 247 ff.

5. Die Moorflächen bei Cassin[1] im Ländchen Bärwalde.

Hoch- oder Überwassermoore hat Keilhack beobachtet[2]. Sie beschränken sich nach seinen Angaben auf geringe Gebiete am Nordrande des Plateaus. Keilhack hat sie gefunden in dem königlichen Forst bei Räsdorf, dann zwischen Magdeburger Forth und Dreibachen, zwischen Schopsdorf und Dretzen, in geringerer Ausdehnung auch östlich von Gottesforth und südlich von Tucheim. Allen diesen Hoch- oder Überwassermooren ist gemeinsam, dafs sie mit ihrer Südseite an die diluviale Hochfläche angrenzen, während ihre Nordseite den Thalgeschiebesand der nördlichen Urstromrinne berührt. Sie sind somit dem Plateaurand gewissermafsen angelagert. Ihr Nordrand fällt zu den Thalgeschiebesandflächen 1,5 bis 3 m steil ab. Keilhack erklärt sie als entstanden aus reinen Quellmooren, die sich erst später mit fortschreitendem Höhenwachstum durch Ansiedelung anderer Sumpfpflanzen in das vegetativ anders beschaffene Hochmoor verwandelt hätten.

An den Stellen, wo sich Torflager gebildet haben, findet sich häufig noch eine andere alluviale Ablagerung ein. Das ist der Raseneisenstein, der sich überall da bildet, wo stagnierendes Wasser mit eisenhaltigen Sanden in Berührung kommt[3]. Diese Bedingung ist nun speciell in der Glogau-Baruther Urstromrinne, aber auch an vielen anderen Stellen auf der diluvialen Hochfläche des Flämings gegeben. Daher kommt dieses Eisenoxydhydrat, das man auch gern als Sumpferz bezeichnet, in fein verteiltem Zustande aufserordentlich oft vor. Es verleiht dann dem Lehme seine gelbe Farbe und schmierige Beschaffenheit, indem das Eisen jedes einzelne Sandkörnchen mit einer dünnen gelben Haut überzieht[4]. Streckenweise hat sich das Erz in solchen Massen gebildet, dafs man mehrfach versucht hat, es zu verhütten; führt doch heute noch das Hammerfliefs, das in der Nähe der langen Horst entspringt und sich zur Nuthe wendet, seinen Namen nach einem Hüttenwerke, das lange Zeit an ihm bestanden hat. Raseneisen findet man heute in den Niederungen der Nieplitz, im königlichen Oberbusch bei Linthe, bei Salzbrunn, nördlich von Luckenwalde, in der Nähe von Schönefeld und Paplitz[5]. Alle diese genannten

---

[1] Cassin? mufs jedenfalls Cössin heifsen.

[2] K. Keilhack, Über Deltabildungen a. a. O. 1886, S. 145 ff.

[3] Den näheren chemischen Vorgang siehe bei Credner, Elemente u. s. w., S. 267.

[4] Keilhack, Erläuterungen zur geol. Specialkarte. Sektion Golzow, S. 17.

[5] Heinr. Berghaus a. a. O. I, S. 232.

Fundstellen gehören dem nördlichen Urstromthal an. Aber auch in den Niederungen der Nuthe und denen ihrer Nebengewässer trifft man das Raseneisenerz an, so bei Neuhof in den dortigen niederen Gebüschen. Aus der Gegend von Dahme berichtet Cramer[1] am gleichnamigen Fluſs das Vorkommen eines mulmigen Eisensteins in den dortigen tiefliegenden Wiesen. Auch im Ländchen Bärwalde soll das Erz früher zu finden gewesen sein.

Haben wir in den letztgenannten Bildungen, die seit dem Beginn des Alluviums bis zur Gegenwart an der Ausgestaltung des Flämings gearbeitet haben, mehr sekundäre Kräfte in Aktion gesehen, die ein längeres Verweilen bei ihnen als unthunlich erscheinen lassen, so erfordert dagegen die Wasserhülle und ihre Bedeutung als ein die orographischen Formen des Plateaus stärker modifizierender Faktor noch eine ausführlichere Besprechung.

Weit verbreitet ist das Urteil, daſs der Fläming ein fast wasserloses Gebiet sei. Und will man ihn recht kurz charakterisieren, so glaubt man das mit den zwei Worten gethan zu haben: Sandreichtum, Wasserarmut. Das ist nur in gewissem Sinne richtig. Die Niederschlagsmenge ist beim Fläming gewiſs ebenso groſs als in anderen Abschnitten des norddeutschen Tieflandes. Was dem Plateau aber fehlt, das ist die Fähigheit, die gefallenen Niederschläge so festzuhalten, daſs sie nur allmählich abgegeben und einer gleichmäſsigen Befeuchtung seiner Flächen dienstbar werden könnten. Die früher besprochene äuſserst intensive Ausschlämmung des Geschiebemergels hat eine Beschüttung des Flämings, besonders in seinem östlichen Flügel mit einer mächtigen Decke von Geschiebesand bewirkt, in der jeder Niederschlag rasch versinken muſs. Die Gegenwirkungen der Vegetation sind nur minimale. Ein ausgebreiteter saftiger Rasenteppich fehlt in den meisten Gebieten. Zwar existieren auch auf dem Fläming ausgedehnte Waldungen, die in unsern Mittelgebirgen so auſserordentlich wichtig sind für die Aufspeicherung des Niederschlagwassers. Aber die Flämingswälder bestehen fast ausschlieſslich aus dürftigen Kiefern, die in weiten Abständen von einander gepflanzt sind, und dem Waldboden fehlt das wie ein Schwamm wirkende saftige Moospolster. So unterscheidet sich schon landschaftlich der Flämingswald vom Nadelwald, wie wir ihn in unseren Mittelgebirgen haben. Da ihm neben dem Moos auch das Unterholz fehlt, so sehen wir zwischen den Bäumen die nackte, sandige Bodenfläche hindurch-

[1] Cramer, Beiträge zur Geschichte des Bergbaus in der Provinz Brandenburg. 9. Heft. Halle 1885, S. 46.

leuchten. Aus dem Gesagten erklären sich zwei bedeutungsvolle Extreme im Charakter der Hydrosphäre des Flämings. Fallender Regen oder schmelzender Schnee versickern aufserordentlich schnell in den mächtigen Geschiebesandflächen oder konzentrieren sich rasch und fliefsen, wenn sie auf wasserundurchlässige Schichten treffen, rasch oberirdisch ab und erzeugen dabei brausende Hochfluten, die im stande sind, den Beobachter glauben zu lassen, im Bereiche eines Hochgebirgsstromes zu sein. In der Zeit aber, in der ausgiebige Niederschläge fehlen, die Schneedecke sich entfernt hat, speciell an den meisten Tagen des Hochsommers ist der Charakter ein ganz anderer. Da kann man lange vergeblich nach einer befeuchtenden und belebenden Wasserader suchen, wenn man nicht gerade den nördlichen Steilabfall des Plateaus oder seine westliche Abflachung berührt.

Diese Extreme in der Hydrographie des Flämings sind nun für dessen orographische Formen nicht ohne Einflufs geblieben. Dem Beobachter, der das Plateau nach den verschiedensten Richtungen durchstreift, drängen sich überall auf dem lockeren Aufschüttungsboden desselben heute die Wasserformen auf, die speciell in dem mittleren Teile des Flämings, den wir früher als Hügel- und Rummelngebiet bezeichnet haben, der Landschaft einen specifischen Charakter verleihen. Überall hat man bei Anlage von Verkehrswegen auf die periodischen Wasserwirkungen Rücksicht nehmen müssen. Da, wo Strafsen genötigt sind, die Ausfurchungen des Wassers zu überschreiten, sehen wir daher feste Brücken; wo sie durch eine Thalmulde hinführen, sind mächtige Dämme aufgeschüttet, deren Zweck der oberflächliche Beobachter im trocknen Sommer nicht begreift.

Wir meinen, dafs diese Wasserformen auf dem Fläming bisher zu wenig Beachtung gefunden haben, da man wohl vom Standpunkte der Glacialtheorie zu rasch mit ihrer Interpretation als Schmelzwasserrinnen fertig war. Charakteristisch ist schon, dafs bisher jede ausführlichere Beschreibung derselben fehlt. Aufser zwei kurzen Bemerkungen bei Heinr. Berghaus[1] und bei dem sich auf diesen beziehenden Fr. Hahn[2] werden sie kaum einmal genannt, obwohl sie sich schon lange der Volksbeobachtung im Fläming aufgedrängt haben, die ihnen auch einen Namen gegeben hat. Der Flämingsbewohner nennt diese Wasserformen Rummeln. Dieser Ausdruck, der wahrscheinlich aus dem Niederdeutschen, wenn nicht gar aus dem Nieder-

[1] Heinr. Berghaus, Landbuch u. s. w. I, S. 116, 567.
[2] Fr. Hahn a. a. O. I, S. 98.

ländischen stammt, woher er ja durch die Kolonisten des 12. Jahrhunderts hat mitgebracht werden können[1], ist bei Schriftstellern erst frühneuhochdeutsch belegt[2]. Er hat sich in der specialisierten Bedeutung als Bezeichnung für periodische Trockenthalsysteme wohl ausschliefslich im Fläming festgesetzt. Er läfst sich aber mit seinen anderen Bedeutungen durchaus in Einklang bringen, sodafs die Vermutung, dafs der Ausdruck auf onomatopoetischem Wege entstanden sei, wie sie Heinr. Berghaus[3] zu vertreten scheint, wohl ausgeschlossen ist. Das Verbum rummeln bedeutet lärmen, Getöse machen, strepere, dann, sich mit Geräusch bewegen, poltern. In der zuletzt angeführten Bedeutung hat man wohl das Verbum zunächst auf das brausende und tosende Verhalten des Wassers in den Trockenthälern des Flämings angewandt. Die Redensart, „das Wasser rummelt", ist übrigens heute noch in verschiedenen Gegenden, auch auf unserm Plateau gebräuchlich. Vom Verbum aus mag wohl nun die Bedeutung des Substantivs Rummel, das sonst Lärm, Getöse schlechthin ausdrückt oder eine Bezeichnungsweise für eine wirre Unordnung ist, im Fläming allmählich auf den Ort, das Lokal dieses Lärmes und dieser wirren Unordnung verschoben worden sein, ein Vorgang übrigens, der sich bei einer ganzen Reihe von Wörtern nachweisen läfst. Wir halten im folgenden den Ausdruck Rummel für die Wasserformen auf dem Fläming fest.

Als der Verfasser im August des Jahres 1895 auf der Wittenberg-Berliner Chaussee eine erste Durchquerung des Flämings versuchte, veranlafste ihn bei Marzahna ein kleiner trockner Wasserlauf, der mit einer Rasendecke austapeziert war — eine äufserst seltene Erscheinung im mittleren Hügel- und Rummelngebiet —, die Strafse zu verlassen und den Weg einzuschlagen, der die Ortschaften in der Nähe der Wasserscheide zwischen Elbe und Havel mit einander verbindet. Zwischen Lobbese und Garrey begegnete ihm der erste typische Vertreter dieser Rummeln. Das Terrain der ganzen Gegend zeigt hier einen energisch bewegten Charakter. Bedeutendere Hügel und tiefe Thalmulden wechseln rasch mit einander ab. Nach allen Richtungen

[1] Diese Annahme wird noch wahrscheinlicher, wenn wir bedenken, dafs der Ausdruck beschränkt ist auf den mittleren Teil des Flämings. Rummelartige Erscheinungen werden im Osten, in der Nähe von Alt-Golfsen, wo sie am Steilrande des Plateaus auftreten, Lachen genannt (Unser deutsches Land und Volk, [2]IX., S. 428).

[2] Grimm, Wörterbuch VIII, S. 1482b.

[3] a. a. O. I, S. 567.

sind die Erhebungen von gröfseren und kleineren meist trocknen Erosionsfurchen durchzogen. Hier und da krönt eine kleine Kiefernanpflanzung einen Hügel. Im übrigen ist die Kultur meist eine dürftige. Auf den ausgedehnten Feldflächen läfst der Landmann im Herbste die Stellen ungeackert, über die das Wasser seinen Weg nimmt, um zu verhindern, dafs der kulturfähige Boden mit fortgeschwemmt wird. Die Lehnen der Thalmulden sind häufig mit dichtem Flechtwerk versehen, um die Gewalt des herabstürzenden Wassers zu brechen. Trotzdem haben oft auch diese Schutzvorrichtungen wenig genützt. Öfters zeigen sich bei besonders steilen Neigungen mitten in Gebieten, wo man die kulturfleifsige Hand des Menschen erkennen kann, kurze, aber manchmal ziemlich tiefe, fast senkrechte Risse, die, gefüllt an der Sohle mit Sandmassen und zahlreichen kleineren, stellenweise auch gröfseren Geröllen, von der lebendigen Kraft des sie erzeugenden Agens beredtes Zeugnis ablegen. In dieser geschilderten Gegend, wo jedes Jahr das Wasser kleinere Veränderungen in dem lockeren Glacialboden erzeugt, beginnt in einiger Entfernung südlich von dem Wege zwischen Lobbese und Garrey die dem Stromgebiete der Elbe angehörige Lobbeser Rummel, die zwischen Kropstädt und Marzahna in eine mächtige Thalmulde ausläuft, die zur Zeit der Schneeschmelze, aber auch nach heftigen Gewitterregen noch heute im stande sein soll, den Verkehr auf der mitten durch sie hinziehenden Berliner Chaussee zu unterbrechen trotz Damm und Brückenwerk. Die nächste Umgebung der Lobbeser Rummel kündigt sich schon aus der Ferne an durch die Unterbrechung der Kulturlandschaft. Als einzigen Rest der Vegetation erblickt man das genügsame Heidekraut, und auch das verschwindet von den Gehängen des Erosionssystems, wo sich dasselbe vertieft und von links und rechts zahlreiche Seitenthäler einmünden, die meist auch wieder verästelt sind. Der Thalboden aller Nebenrinnen zeigt zwar am Beginne etwas Wiesenfläche, die aber auch bald, besonders schnell in der Hauptfurche verschwindet, um einer Geröll- und Sandschicht Platz zu machen, die nach dem Ausgang der Rummel zu an Mächtigkeit gewinnt. Während die Thalsohle eine vollkommene Horizontalität besitzt, sind die Gehänge aufserordentlich steil, neigen sogar stellenweise zu senkrechten Abstürzen. Charakteristisch für die Gehänge sind die Reste früherer Thalböden, die dieselben terrassenförmig begleiten und besonders deutlich in tieferen Niveaus ausgebildet sind, während sie in den höheren Abschnitten naturgemäfs der den lockern Aufschüttungsboden leicht angreifenden Zerstörung mehr und mehr anheim gefallen sind. G e r a d e d i e s e T e r r a s s e n e r s c h e i n u n g e n,

die besonders in der Lobbeser Rummel auch dem oberflächlichsten Beobachter ihre Entstehung verraten, da hier ihre jüngsten Formen neben vollständiger Horizontalität und ziemlicher Breite noch die charakteristischen Thalsande aufweisen, sind eine typische Erscheinung aller Rummeln und auch der tief eingeschnittenen Flufsthäler des nördlichen Steilabfalls[1]. Überall treten sie freilich nicht so schön und deutlich hervor wie in dem Lobbeser Erosionssystem, das sie bei seinem Charakter gröfster Jugendlichkeit am allertypischesten entwickelt zeigt. Sie fehlen oder haben wenigstens niemals ganz gefehlt. Als ich am Anfang des Jahres 1897 mit der Hauptabsicht, diese Terrassenerscheinungen zu beobachten, den in der Nähe von Garrey gelegenen Rummeln einen erneuten Besuch abstattete, hatte ich Gelegenheit, mich von mehreren Altersstadien dieser Erosionssysteme zu überzeugen. Unter Begleitung des Herrn Lehrer Krüger in Garrey, der seit einer längeren Reihe von Jahren Gelegenheit gehabt hat, die Wirkungen des Wassers in der Nähe seines Wohnortes zu beobachten, schlug ich zunächst den Weg ein zu dem Gebiete, wo sich alljährlich die Hochfluten sammeln, soweit sie zur Plane und Havel gehen — Garrey liegt mitten auf der Wasserscheide. Das erste von zwei Sammelbecken, der sogenannte kleine Kessel, ist heute in seiner ganzen Ausdehnung dem Ackerbau dienstbar gemacht und erlaubt einen umfassenden Blick auf seine Konfiguration. Er bildet ein weites, nach Norden geneigtes und geöffnetes Becken, dessen Wände aber vielfach links und rechts durchbrochen sind durch einmündende, kurz nach hinten endigende Seitenthälchen, sodafs das Ganze einen coulissenartigen Anblick gewährt. Dieses System zeigt für den Beobachter, der die Rummeln in ihrer verschiedenen Ausbildung genau kennt, so charakteristisch die morphologische Beschaffenheit derselben, dafs wir nicht anstehen, diesen kleinen Kessel zu erklären als eine sehr altertümliche Rummel mit einem äufserst breiten Hauptthal[2], an dessen Gehängen wie auch an denjenigen der Seitenthäler die typischen Terrassenformen im Laufe der Zeit den denudierenden Faktoren anheimgefallen sind, wobei dieser Ausebnungs-

[1] Freilich kennt der Verfasser aus eigner Anschauung nur das Planethal. Die Analogie aber der andern mit diesem erlaubt wohl die Verallgemeinerung, umsomehr, als Keilhack in seiner Abhandlung „Über Deltabildungen u. s. w.“ auch vom Buckauthal die Erscheinung erwähnt.

[2] Wir hatten auf unserer Exkursion Gelegenheit, in der Garreyer Rummel einen Vertreter des breitthalwandigen Rummeltypus zu beobachten. Wegen der Einlagerung derselben in eine weite, flache Mulde zwischen Garrey und Rädigke ist sie nicht so tief eingeschnitten wie die grofse Mehrzahl der übrigen.

prozefs im letzten Stadium sicherlich mit unterstützt worden ist durch die Kulturthätigkeit des Menschen[1], die aus dem wildromantischen Ödland fruchtbare[2] Ackerflächen geschaffen hat. Das zweite Sammelbecken, der sogenannte grofse Kessel, zeigt seinen Rummelcharakter noch deutlich. Er ist mit Kiefernwald bestanden, der die Denudation der Terrassen verhindert hat, die daher, in mehreren Etagen übereinander gelagert, meist recht schön zu verfolgen sind. Besonders deutlich treten sie auf am Eingange eines Hohlwegs in diesen Kessel, der in dem Hauptthale desselben dahinführt und von Klein-Marzähns und Garrey nach Rädigke und Neuendorf führt, bei Hochwasser natürlich unpassierbar ist. Dieses rummelartige Sammelbecken der Schmelzwasserfluten mündet schliefslich in ein breites Thal aus, zu dessen Seiten sich bedeutendere, dem Ackerbau dienstbar gemachte Hügelzüge hinziehen in einer ungefähr süd-nördlich verlaufenden Richtung, sodafs man den Eindruck, den ich aber nicht zu entscheiden wage, erhält, es hier mit einem mächtigeren Erosionsprodukt einer früher viel intensiver wirkenden Wasserkraft zu thun zu haben.

Einen charakteristischen Vertreter der Rummeln, der dem Lobbeser Typus aufs Haar gleicht, nur noch grofsartiger, wilder und etwas altertümlicher aussieht, lernte ich bei meiner Januarwanderung 1897 noch in der Neuendorfer Rummel kennen. Dieselbe, die auch sonst interessante Erscheinungen bietet[3] und sich durch den neuerdings unternommenen Versuch einer Aufforstung in die Mitte stellt zwischen den mit Kiefernwald bestandenen grofsen Kessel und die vollständig kulturlose Lobbeser Rummel, zeigt besonders schön auch in höheren Niveaus die Terrassenbildungen, wie man sich auf der Abbildung III überzeugen kann[4].

---

[1] Herr Lehrer Krüger hat mir in einem Schreiben mitgeteilt, dafs im Planethal da, wo ein Ackerbau günstige Erfolge erhoffen liefs, „die Hand des Landmanns die stufenförmigen Abhänge zum gröfsten Teile verwischt hat; dafs aber Abstufungen vorhanden sind, zeigen deutlich die unbeackerten Stellen der Berge des Planethales.“

[2] Die Fruchtbarkeit gerade dieser Feldflächen rührt her von der lange liegenbleibenden Schneedecke — Schnee düngt! — und der damit in Verbindung stehenden gründlichen Befeuchtung und Überrieselung im Frühjahr.

[3] Wir erwähnen hier nur die sogenannten Neuendorfer Steine, die aus der Ferne den Eindruck mächtiger erratischer Blöcke machen, in der Nähe aber sich als höchst eigentümliche, leicht zerstörbare, konglomeratartig zusammengebackne Massen von Geschiebesand, der mit nordischen Geschieben jeglicher Art stark durchsetzt ist, entpuppen.

[4] Auf dieser Abbildung tritt auch recht deutlich der Parallelismus der Terrassen hervor. Dafs derselbe stellenweise verwischt ist, erklärt sich, ab-



Partie aus der Neuendorfer Rummel mit Terrassenbildung an der rechten Thalwand.

Es ist nicht notwendig, auf einzelne Rummeln auch in anderen Gebieten des Plateaus näher einzugehen, die angegebene typische Gestalt derselben kehrt überall wieder. Unterschiede finden sich nur hinsichtlich ihrer Gröfse und ihrer Richtung und des Grades ihrer Altertümlichkeit. Sie gehören sowohl dem Stromgebiete der Elbe als auch dem der Havel an. Nur sind sie im letzteren entsprechend dem Steilabfall des Plateaus nach Norden zahlreicher und grofsartiger. Besonders zahlreich will sie Heinr. Berghaus[1] in der Gegend zwischen Niemegk und Belzig gefunden haben, wo er auch einen gewissen Parallelismus in ihrem Verlaufe — eine Südwest-Nordost-Richtung — konstatieren zu können glaubt. Ob diese Angabe auf einer richtigen Beobachtung beruht, wollen wir, da wir gerade in jener Gegend über die betreffenden Verhältnisse nicht orientiert sind, dahingestellt sein lassen. Sicher ist, dafs bei der grofsen Mehrzahl der Rummeln, speciell bei ihren mächtigsten Vertretern in der Nähe des höchsten Erhebungsbogens des Flämings keine einheitliche Richtung vorhanden ist.

Wie schon oben gesagt, stehen wir nicht an, diese besprochenen Trockenthäler mit den Flufsrinnen des nördlichen Steilabfalls hinsichtlich ihrer Entstehung zu identifizieren. Ein Unterschied zwischen beiden Erscheinungen besteht nur darin, dafs die Rummeln nur zeitweilig wasserführend sind, während jene Flufsthäler ein dauerndes Riesel besitzen. Welche Faktoren sind wirksam gewesen, um den Effekt der beiden Erscheinungen zu erzeugen[2]?

Tektonische Ursachen sind von vornherein bei der Erklärung des Phänomens ausgeschlossen, da ihm so charakteristisch der Typus des fliefsenden Wassers aufgeprägt ist, dafs wir uns im Laufe der morphologischen Beschreibung mehrfach für berechtigt gehalten haben, den Ausdruck Wasserform zu gebrauchen. Klar ist auch, dafs das bewegte Agens abwechselnd in konzentrierter und abgeschwächter Form gearbeitet haben mufs. Das beweist neben den besprochenen Terrassen-

---

gesehen von zahlreichen andern Ursachen, mit aus der Thatsache, dafs im Sommer die Schafe in die Neuendorfer Rummel getrieben werden, um die dürftigen Ansätze der Vegetation abweiden zu lassen.

[1] Heinr. Berghaus a. a. O. I., S. 116.

[2] Wenn wir im folgenden an einen Erklärungsversuch der Erscheinungen herantreten, so haben wir nur die Verhältnisse im Fläming im Auge und enthalten uns daher jeglicher Verallgemeinerung, da wir überhaupt meinen, dafs man in unserer Zeit zu gern mit den grofsen, an und für sich wohl evidenten Theorien arbeitet und aus diesem Grunde häufig mit befangenem Blick die lokalen und kleineren Bedingungen und Ursachen unterschätzt und aufser acht läfst.

bildungen sogar eine Beobachtung Keilhacks[1], der bei der petrographischen Beschreibung der Deltabildungen am Nordrande des Flämings zur Annahme eines Geschwindigkeitswechsels der Schmelzwässer gezwungen ist, um die Wechsellagerung von gleichmäfsig mittelkörnigen und grob geschiebegrandigen Sanden zu erklären. Sicher ist auch, dafs diese periodische Verstärkung der Erosionskraft des Wassers ruckweise erfolgt sein mufs, da einem allmählichen An- und Abschwellen beide Effekte, Terrassenbildung wie Wechsellagerung, widersprechen. Damit schliefst sich für uns wieder die Annahme selbständiger Gletscher aus auf dem Fläming, über die wir uns schon an früherer Stelle geäufsert haben. Anderseits steht aber fest, dafs sowohl ein grofser Teil der Rummeln als auch die Flufsthäler des nördlichen Steilabfalls und deren Schotterflächen, die dazu meist unter einer mehr oder weniger mächtigen Torfdecke versteckt sind und daher wenigstens in diesen unterteuften Stellen älter als die überlagernden Moorflächen sein müssen, solche Dimensionen aufweisen, dafs sie sich nur gezwungen aus den allermodernsten hydrographischen Verhältnissen des Flämings erklären lassen würden.

Aus den angeführten Gründen sehen wir uns genötigt, Flufsthäler wie den gröfsten Teil der Rummeln, als altalluviale Bildungen zu erklären, über deren allmähliche genetische Ausgestaltung sich etwa folgendes Bild machen läfst: Schon in der Zeit, als die mächtige Glacialdecke auf dem norddeutschen Tieflande lastete, bestand unter derselben ein entwickeltes Cirkulationssystem der Schmelzwässer, deren Rinnen natürlich durch das nachrückende Eis und die Grundmoräne ununterbrochen modifiziert und verlegt wurden, die aber durchaus nicht immer die Richtung des vorwärtsbewegten Eises einschlagen mufsten, sondern, entsprechend den Hebungen und Senkungen in der Grundmoräne, geradezu entgegengesetzte Wege wählen konnten[2]. Als bei der Rückverlegung des Eisrandes infolge des Überwiegens von Abschmelzung und Verdunstung über die Ergänzung der Eismassen von rückwärts dieser wohl eine etwas längere Zeit auf der Höhe des südlichen Landrückens verweilte, da hier die entgegenwirkenden Faktoren einander die Wage hielten[3], da mochten Schmelzbäche in gröfserer Menge nach Norden zu unter dem Eise versinken und im Verein mit ähnlichen Wässern von Norden her die Ausbil-

---

[1] Keilhack, Über Deltabildungen u. s. w.

[2] Varges a. a. O. S. 6.

[3] Wahnschaffe macht diese Annahme für den baltischen Höhenrücken; vgl. die Ursachen der Oberflächengestalt u. s. w., S. 103.

dung der Glogau-Baruther Hauptrinne vorbereiten. In den so etwas vorgebildeten Einschnitten in die Moränendecke des nördlichen Steilabfalls blieben bei dem weiteren Zurückweichen des Inlandeises vielleicht mit Schutt überlagerte Eismassen liegen. Diese schmolzen langsam ab, wobei der Schutt nachsank, sodafs die ursprünglichen thalförmigen Vertiefungen wieder zur Geltung kamen, nur dafs deren Thalsohle aus noch lockererem Material zusammengesetzt war als der übrige Moränenboden. Andere Faktoren vertieften die begonnenen Bildungen. Wie früher erwähnt[1], ist die Annahme nicht von der Hand zu weisen, dafs der Fläming vor dem alluvialen Durchbruch der Elbe bei Magdeburg öfters Überflutungen zu erfahren hatte, wobei sicher die Wassermassen die vorgebildeten Rinnen benutzten und das Material in denselben mit nach dem nördlichen Urstromthal nahmen. Aber auch die Schmelzwasser des Frühjahrs und die Hagel- und Gewitterregen des Hochsommers[2] mufsten in einer Zeit, in welcher die noch nicht wieder eingewanderte Vegetation dem Boden keinen Halt geben und die hydrographischen Extreme etwas mildern konnte, viel energischer und intensiver eingreifen als es heute noch geschehen kann, umsomehr als anzunehmen ist, dafs der niederschlagsreichen Glacialepoche eine Zeit gefolgt sein mufs, die zunächst nicht viel niederschlagsärmer war. So rissen die von Zeit zu Zeit eintretenden Hochfluten einen Thalboden nach dem anderen entzwei und schafften, soweit der nördliche Steilabfall in Frage kommt, das Material zur Glogau-Baruther Hauptrinne, wo sie dasselbe wegen der Gefällsveränderung niedersetzen mufsten. Mit der Zeit stellten sich die heutigen Verhältnisse ein. Die verdrängte Vegetation siedelte sich wieder an und verlieh dem Boden eine gröfsere Festigkeit, die Extreme im hydrographischen Charakter des Flämings gleichzeitig mildernd. Auch mufste die Vertiefung der Thalorganismen allmählich soweit fortgeschritten sein, dafs die Erosionskraft gewöhnlicher Hochfluten nicht mehr imstande war, die Rinnen in ein niederes Niveau zu verlegen und gröbere Sedimente zu transportieren. So erklärt es sich, dafs es auch heute nur aufsergewöhnlichen Niederschlagsmengen gelingt, den Thalboden einer Rummel zu zerreifsen und gröberes Material in gröfseren Mengen fortzuführen.

---

[1] Vgl. S. 133.

[2] Nach Meitzen, Der Boden und die landwirtschaftl. Verhältnisse d. preufs. Staates u. s. w. I, S. 153 ist heute noch in der Provinz Brandenburg der Südabhang des Flämings neben demjenigen des mecklenburgischen Rückens das am heftigsten von Hagel und Gewittern heimgesuchte Gebiet.

Wenden wir uns nun der heutigen Hydrographie des Flämings selbst zu. Die geographische Stellung, die das Plateau im norddeutschen Tieflande einnimmt, bedingt seine Funktion als Wasserscheide zwischen Elbe und schwarzer Elster einerseits und der Havel andererseits. Die Feststellung dieser orographischen Scheide ist mit Schwierigkeiten verknüpft. Zunächst fehlt ja aus leicht begreiflichen Gründen ein zusammenhängender Kamm, der sie schon äufserlich zur Darstellung bringen würde. Weiter haben wir im Fläming die eigentümliche Thatsache, dafs die höchsten Erhebungen des Terrains nicht immer die Wasserscheide markieren; liegen doch gerade die bedeutendsten Anschwellungen des Plateaus seitlich von ihr. Dazu bedingt der meist flächenhafte oder muldenförmige Charakter des Rückens die Erscheinung, dafs sich die theoretisch angenommene eindimensionale Wasserscheide häufig in ein breites Band verwandelt, innerhalb dessen vollkommen neutrale hydrographische Verhältnisse herrschen. Sicher ist auch, dafs das Grundwasser im Innern der geologischen Schichten oft gezwungen sein mag, andere Wege einzuschlagen, als der meteorische Niederschlag an der Oberfläche. Eine Wasserscheidenlinie feststellen zu wollen, mufs daher gerade für unser Plateau als verfehltes Unternehmen bezeichnet werden. Wenn trotzdem dieser Versuch gewagt worden ist auf der sonst vorzüglichen, auch von uns benutzten hydrographischen Karte, die im Jahre 1893 vom königlich preufsischen Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten herausgegeben wurde, so mufs bemerkt werden, dafs die genannte Karte in keiner Weise der Thatsache gerecht wird, dafs das wasserscheidende Gebiet auf dem Fläming ein Band von wechselnder Breite ist. Im Gegenteil ist sie geeignet, schiefen Auffassungen und irrigen Anschauungen Thür und Thor zu öffnen. Nur zwei Beispiele sollen zur Illustration angeführt werden. Die amtliche Wasserkarte weist die Gegend von Wiesenburg-Jeserig in der Nähe von Belzig und die Ortschaften Hohen-Schlenzer und Wahlsdorf bei Jüterbog bereits dem Bereiche der Havel zu. In beiden Gebieten aber haben wir eine Bewegung der meteorischen Niederschlagsmassen, deren Resultante eine südliche, nicht eine nördliche ist, wie man eigentlich nach den amtlichen Angaben annehmen müfste. Die Schmelzwässer des Frühjahres, die in Wiesenburg und dessen nächster Nachbarschaft oft wahre Ströme bilden, ergiefsen sich in die ausgedehnten Kieferwaldungen der Brands-Heide, wo sie spurlos verschwinden. Von aufsergewöhnlichen Hochfluten der Umgegend von Wahlsdorf glaubt Heinrich Berghaus sogar annehmen zu dürfen, dafs sie die schwarze Elster erreichen, weshalb er diesem Orte

geradezu wasserscheidende Funktion zuschreibt. Dazu kommt noch, dafs auf der amtlichen Karte bei dem Modus, die Wasserscheide aus den orographischen Verhältnissen heraus zu konstruieren, nicht auf induktivem Wege festzustellen, offenbare Fehler unterlaufen sind. Erwähnt sei nur Dorf Garrey, das sich durch zwei nördliche Rummelnsysteme zur Plane, durch ein südliches zum Zahnabache entwässert, während nach der ministerialen Wasserkarte die Wasserscheide viel weiter südlich über den Hirseberg führen müfste.

In der Anordnung der Wasseradern auf dem Fläming kommt die Dreiteilung wieder zur Geltung, die wir schon beim orographischen Bau des Plateaus kennen gelernt haben. Wenden wir uns zunächst dem mittleren Hügel- und Rummelngebiet zu. Wie erwähnt, weist das Profil desselben nach Norden einen nicht unbeträchtlichen Steilabfall, nach Süden eine allmähliche Abdachung auf. Damit hängt eine sehr bemerkenswerte Thatsache zusammen. Die ganze Südhälfte des Abschnitts zeigt einen auffallenden Mangel an dauernd fliefsenden Gewässern, da ja hier wegen der gröfseren Fläche, der geringeren Neigung und wegen der Geschiebesandbedeckung Verdunstung und Versickerung der Niederschläge viel intensiver sind als auf dem nördlichen Steilabfall. Im Gebiete der Havel existieren einige ganz nennenswerte, teilweise auch geschichtlich bedeutungsvoll gewordene Flüsse, die im Unterlaufe sogar für kleinere Fahrzeuge schiffbar sind. Die Fliefse, welche im Elbgebiet immer verzeichnet werden, sind intermittierend, da sie nur während der Schneeschmelze und nach starken Regengüssen Wasser führen. Nur im äufsersten Süden, in der Nähe von der Elbe und schwarzen Elster, wo an diese der Fläming mit Steilufer herantritt, bricht das Grundwasser in kurzen, manchmal ziemlich starken Bächen hervor. Einen solchen kurzen, aber wasserreichen Bach, dessen Quelle nur 1/2 Stunde vom Elbbett entfernt ist, beobachtete Girard auf einer Wanderung von Griebo nach Wittenberg. Derartiger Bäche giebt es eine ganze Anzahl. Sie fehlen übrigens auch nicht am Elbrande der westlichen Abflachung. Am Steilufer des Flämings bei Hohenwarthe bricht nach Wahnschaffe nördlich der Kirche und südlich vom Dorfe eine ganze Anzahl starker Quellen hervor. Die kulturelle Bedeutung aller dieser Wasseräderchen ist natürlich gering.

Anders ist es mit den Flüssen des nördlichen Steilabfalls im mittleren Plateaustück, zu denen wir hier auch noch die Wasseradern der westlichen Abflachung rechnen, soweit sie der nördlichen Urstromrinne zueilen. Allen diesen ist gemeinschaftlich, dafs sie nach einem kurzen, verhältnismäfsig steilen Oberlaufe auf dem Fläming

einmünden in das fast horizontale Glogau-Baruther Hauptthal, in dem naturgemäfs ihr rascher Lauf verlangsamt wird, ihre Wassermassen infolgedessen sich vielfach verzweigen, untereinander in Kommunikation treten, öfters stagnieren, bis ihre Reste endlich zwischen den vielfach zerstückten und aufgelockerten Diluvialflächen hindurch die Havel oder deren Seen, bez. die Spree erreichen. Die Laufstrecken in den Bruchlandschaften des Urstromthales haben freilich in der Neuzeit, besonders durch die Friedensthätigkeit des grofsen Preufsenkönigs Friedrich dadurch vielfache Umänderungen erfahren, dafs man ihre Betten geradelegte und so den trägen Gewässern einen rascheren Abflufs schuf. Auf diese Weise hat man es fertig gebracht, die Moor- und Torfflächen mehr und mehr zu entwässern und sie einer kulturellen Bearbeitung zugängig zu machen. So sind neben den alten Rinnen, die meist fortbestehen, eine Menge neuerer entstanden, wodurch die Verfolgung der einzelnen Wasseradern aufserordentlich schwierig geworden ist[1]. Die kulturell wichtigsten von ihnen sind die Buckau, Plane, Nuthe und Dahme, sowie einige der Nebengewässer von diesen, über deren ausführlichere Beschreibung im einzelnen man Heinrich Berghaus vergleichen kann, der die vorangegangene Litteratur ausgiebig verwertet hat und, gestützt auf zahlreiche eigene Beobachtungen, recht gründlich zu Werke geht[2].

Einige Bemerkungen verdienen nun die hydrographischen Verhältnisse der westlichen Abflachung, soweit sie vorhin nicht schon mit inbegriffen waren. Wie früher gezeigt, bildet diese westliche Abflachung zum Elbthal in gewissem Sinne ein Analogon zum nördlichen Steilabfall. Aus diesem Grunde sind auch die hydrographischen Verhältnisse ganz ähnliche. Das rasche Absinken zur Elbe ermöglicht eine mehrfache Flufsentwicklung. Vier gröfsere Wasseradern mit ihren zahlreichen Nebenarmen und eine grofse Anzahl kleinerer besitzen auf der westlichen Abflachung ihre Quellen und haben deren kulturelle Entwicklung und wirtschaftliche Begünstigung gegenüber den östlichen Geschiebesandflächen und der südlichen Abdachung des Flämings bedingt. Rofslau, Zerbster Nuthe, Ehle und Ihle sind die wichtigsten unter ihnen, was eine Reihe von namhaften Städten an ihren Ufern zu beweisen imstande ist.

Ganz entgegengesetzt verhält sich der Osten des Plateaus, der, wie jene orographischen Bemerkungen zeigten, mehr der südlichen

---

[1] Vgl. die Karte.

[2] Heinr. Berghaus a. a. O. I, S. 491—495, 497, 500, 502—504, 567—573; II, S. 108.

Abdachung des mittleren Hügel- und Rummelngebietes entspricht. Da dieser Ostflügel nur eine ganz schwache Neigung besitzt, da weiter auf ihm sandige Plateauflächen vorherrschen, so kommt es zu keiner Flufsentwicklung, auch nicht nach Norden, da wir als Grenzadern weder Nuthe noch Dahme zu dem östlichen Abschnitt des Flämings hinzuzählen. Die östlichen sandigen Plateauflächen charakterisieren sich somit durch den vollständigen Mangel an dauernden, stets gespeisten Wasseradern.

IV. WIRTSCHAFTSGEOGRAPHIE UND ANTHROPOGEOGRAPHIE DES FLÄMINGS.

Mit Recht sagt Ratzel in seiner Anthropogeographie[1]: „Unter dem, was die lebende Natur dem Menschen an Gaben bietet, ist nicht der Reichtum an Stoffen, sondern der an Kräften oder besser gesagt, Kräfteanregungen am höchsten zu schätzen. Diejenigen Gaben der Natur sind für den Menschen am wertvollsten, welche die ihm innewohnenden Quellen von Kraft zu dauernder Wirksamkeit erschliefsen.“ Der Fläming ist nun nicht ein Gebiet, das die Natur verschwenderisch ausgestattet hat; stiefmütterlich sind die Gaben, mit denen sie ihn bedacht hat. Aber die Dürftigkeit der wirtschaftlichen Hilfsquellen hat die Kräfte eines Menschenschlags gestählt und zu einer Entfaltung gebracht, die so recht geeignet ist, den Ratzelschen Satz zu bezeugen. Der Fläming ist heute in allen seinen Teilen trotz der Spärlichkeit seiner Naturbedingungen eine Kulturlandschaft!

Was bietet das Plateau seinen Bewohnern an wirtschaftlichen Hilfsquellen? Grofse Bodenschätze, wie sie in verschiedenen Teilen unseres deutschen Vaterlandes auftreten und eine lebhafte Industrie und eine dichtere Bevölkerung erzeugen, fehlen auf unserm Plateau fast vollständig. Der Fläming weist seine Bevölkerung fast ausschliefslich auf Ackerbau und Forstkultur hin. Das beweist schon seine Bodenbeschaffenheit. Freilich steht die Oberkrume des Plateaus nicht gerade im günstigsten Rufe. Die mächtigen, ausgedehnten Sandflächen sind von jeher berüchtigt gewesen. Doch ist der Boden nicht so schlimm, wie er gewöhnlich hingestellt wird, umsomehr als überall die Möglichkeit geboten ist, durch geeignete Meliorationen

[1] Fr. Ratzel, Anthropogeographie I, Stuttgart 1882, S. 343.

den Wert der Krume zu steigern und ihr bei rationeller Bewirtschaftung bedeutendere Erträge abzugewinnen.

Seitdem der preufsische Staat keine Kosten gescheut hat, um durch Gründung von landwirtschaftlichen Behörden, durch Belehrungen mit Wort und That, durch Errichtung von Versuchsstationen und landwirtschaftlichen Schulen[1], durch Begünstigung des Zusammentretens von landwirtschaftlichen Vereinen[2] und nicht zuletzt durch die Gründung der geologischen Landesanstalt zu Berlin, die Bodenkultur auf eine wissenschaftliche und exakte Basis zu heben, hat man auch allmählich eingesehen, dafs es bei der Beurteilung der Ertragsfähigkeit eines Bodens nicht blofs auf die Beschaffenheit der Oberkrume ankommt, sondern dafs neben den klimatischen Bedingungen wie Wärmeverteilung, Bewässerungsverhältnisse u. s. w., speciell der Untergrund des Bodens zu berücksichtigen ist. Und in diesem Sinne ist die Tendenz der von der preufsischen geologischen Landesanstalt herausgegebenen geologisch-agronomischen Karten zu beurteilen, die sich die Aufgabe stellen, neben der Terrainauffassung Konstitution und petrographische Beschaffenheit des Untergrunds und der Oberkrume gleichzeitig zur Darstellung zu bringen. Durch die Arbeiten der genannten Anstalt haben wir für den ganzen Fläming, auch für dessen anhaltischen Teil eine auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende exakte Beurteilung sämtlicher Bodenqualitäten zu erwarten.

Unter Berücksichtigung des Gesagten ist eine Aufzählung der verschiedenen Bodenarten, wie wir sie von Klöden[4] und von Heinr. Berghaus[5] für das Plateau besitzen, vollständig wertlos, da derselbe Boden unter verschiedenen Bedingungen ganz verschiedene Erträge liefern kann. Wir bieten daher im folgenden nur eine kurze Be-

---

[1] In Dahme seit dem 10. April 1866.

[2] Für den Fläming kommen diejenigen von Dahme, Genthin, Herzberg, Loburg, Magdeburg, Wittenberg in Betracht. Vgl. Meitzen, Der Boden und die landwirtschaftl. Verhältnisse des preufs. Staates III, S. 476 fg.

[3] Orth, Rüdersdorf und Umgegend (Abhandlungen zur geol. Specialkarte u. s. w. II, 2, Berlin 1877, S. 2).

Berendt, Die Umgegend von Berlin I, der Nordwesten Berlins (Abhdlgn. u. s. w., 3. Berlin 1877): „Die Aufgabe der Geologie ist es, ihre bisherigen geognostischen Karten weiter zu entwickeln zu geognostischen Bodenkarten, d. h. zu Karten, welche neben dem Alter, der Beschaffenheit, Lagerung und Verbreitung der einzelnen, die feste Erdrinde bildenden Gesteine, auch die unter den atmosphärischen Einflüssen entstandene äufserste Verwitterungsrinde derselben, den Boden voll und ganz berücksichtigen und gleichzeitig zur Anschauung bringen.“

[4] Klöden a. a. O. VIII. Stck. S. 17.

[5] Berghaus a. a. O. I, S. 290 fg., 293.

sprechung derjenigen Verhältnisse, welche für die Bodenkultur des Flämings mafsgebend sind.

Die meiste Verbreitung besitzt auf unserm Plateau der Geschiebesand, der in den allerverschiedenartigsten Modifikationen und Übergängen als sandiger Lehm, lehmiger bis schwach lehmiger Sand, Sand vorkommt, je nachdem die Ausschlämmung des Geschiebemergels, dessen Faciesbildung er ja ist, mehr oder weniger vollkommen durchgeführt ist. In Thälern und Rinnen, wie am Rande des Plateaus geht derselbe über in Thalgeschiebesand und Thalsand[1], dabei oft bedeutende Mächtigkeiten erreichend. Die agronomische Bedeutung dieser sandigen Bodenarten ist verschieden. Der tiefe und trockene Sandboden, wie er nicht allzuhäufig auf der diluvialen Hochfläche, wohl aber öfters als Thalgeschiebe- und Thalsand gefunden wird, ist für den Ackerbau undankbar, weil in ihm die atmosphärischen Niederschläge zu rasch versinken und so einem Pflanzenwuchse auf der Oberkrume verloren gehen. Er ist daher nur geeignet für die Forstkultur, umsomehr als er leicht zur Dünenbildung geneigt ist und dann sogar dem kulturfähigen Boden gefährlich werden kann[2]. Anders ist es bei einem nicht zu tiefen Grundwasserspiegel oder, wenn unter einem nur wenig über 1 m mächtigen Sandboden Geschiebemergel ansteht. Thalsande bei einem nahen Grundwasserstande können daher eine verhältnismäfsig üppige Vegetation erzeugen und ihre Oberkrume mit fein verteilten humosen Bestandteilen anreichern. Die sich dabei bildenden Humussäuren zersetzen schneller den Boden und führen die mineralischen Substanzen in einen Zustand über, in welchem sie für die Ernährung der Pflanzen nutzbar sind[3]. Daher bildet ein solcher Sandboden einen immerhin fruchtbaren Kulturboden. Auch die auf dem Fläming wohl verbreitetste Lagerungsweise des diluvialen Geschiebesandes über Mergel, wie dieselbe im Prinzip wiederholt ist in der Überlagerung von Schlickabsätzen durch alluviale Sande an vielen Stellen der Elbniederung, bewirkt, dafs der Boden weniger an Dürre leidet, da der unter der Oberkrume anstehende Geschiebelehm für Wasser schwer durchlässig ist, obendrein als leicht zu beschaffendes Meliorationsmittel Bedeutung besitzt. Selten wird auf dem Fläming

---

[1] Vgl. S. 135, Anm. 1.

[2] So in der Nähe von Biederitz. Vgl. Schneider, Übersicht der Boden- und Vegetationsverhältnisse des Magdeburger Florengebiets (Festschr. f. d. Mitglieder und Teilnehmer der 57. Verslg. dtsch. Naturf. u. Ärzte in Magdeburg. Magdeburg 1884, S. 113).

[3] Keilhack, Erläuterungen zur geol. Specialkarte u. s. w. Blatt Ziësar, S. 23.

die Oberkrume durch Geschiebemergel selbst gebildet, und auch dieser ist dann überall, wo er vorkommt, mit einer $^1/_2$—$1^1/_2$ m mächtigen Verwitterungskruste bedeckt. Dieser Verwitterungsboden bildet eine gute Ackerkrume, da er eine Menge von chemischen Stoffen besitzt, die wichtig für die pflanzliche Ernährung sind — Eisenoxyd, Kali, Phosphorsäure —, und aufserdem durch seinen Gehalt an wasserhaltigem Thone den Boden bindig macht[1]. Gut ist es, wenn dieser Geschiebemergel, der das meteorische Wasser nur zu sehr festhält, von Sanden und Granden unterlagert wird, die bei der Bewirtschaftung wie eine natürliche Drainage wirken und alle künstlichen Entwässerungsanstalten ersetzen. Dem aus diesem Geschiebelehm entstehenden Ackerboden gleicht in gewisser Beziehung die Verwitterungsrinde des Elbschlicks, der sogenannte Klaiboden[2]. Ist dieselbe 2 bis 5 dcm mächtig, dann gewährt sie gleich gute Erträge beim Bau von Körnerpflanzen wie von Rüben. Ist aber die Oberkrume nur $1^1/_2$ dcm stark, so gedeiht zwar Weizen noch vortrefflich, die Zuckerrübe aber verkümmert[3]. In den niedrigeren Lagen ist der Elbschlick für Laubholzwaldungen sehr geeignet. Der Torf- und Moorboden im Fiener Bruch wie im ganzen Glogau-Baruther Urstromthal ist seit den unternommenen Meliorationen besonders trefflich für die Wiesenkultur geeignet; doch ermöglichen die hier und da angelegten Dammkulturen auch Ackerbau.

Zu diesen im allgemeinen nicht ungünstigen Bodenverhältnissen treten nun gewisse klimatische Bedingungen, die unserm Plateau Vorzüge vor manchem anderen Abschnitte des norddeutschen Tieflandes gewähren. Leider ist das Material ein viel zu dürftiges, um ein klares klimatologisches Bild von dem Fläming zu entwickeln. Wohl liegen einzelne weit verstreute Beobachtungen über gewisse Wärme- und Niederschlagsverhältnisse, über Schneelagerung etc. vor, aber jede exakte Messung fehlt. Es kann daher nicht daran gedacht werden, aus den vorliegenden aphoristischen Bemerkungen die Abhängigkeit des ganzen Wirtschaftsbetriebes auf dem Fläming von den klimatischen Faktoren nachzuweisen, zu zeigen, wie das gesamte wirtschaftliche System im innersten Grunde auf die Witterungserscheinungen hingewiesen ist. Streifen wollen wir nur eine einfache klimatologische Thatsache, die aber einen Grundgegensatz des wirtschaftlichen Lebens bedingt zwischen dem baltischen Höhenrücken

[1] Keilhack a. a. O.

[2] Meitzen a. a. O. I, S. 266.

[3] Keilhack, Erläuterungen u. s. w. Blatt Parchen S. 22.

und unserm Plateau. Einer Vegetationszeit von nur $4^1/_2$ Monat auf der nördlichen Seenplatte[1] steht auf dem Fläming eine Differenz zwischen dem Anfang der Frühjahrs- und dem Schlufs der Herbstbestellung gegenüber, die $7-7^1/_2$ Monate beträgt. So mufs auf dem baltischen Landrücken alle landwirtschaftliche Thätigkeit auf die Kürze eines reichlichen Vierteljahres zusammengedrängt werden, während in der übrigen Zeit fast nichts zu thun ist. Auf dem Fläming ist eine solche Konzentration der Arbeit nicht nötig, da bereits Mitte März der Landmann auf dem Felde thätig sein kann und ihn erst das Ende des Oktobers in seine Wohnung treibt. Wir wollen nicht weiter ausführen, wie eine so einfache klimatische Thatsache, die mit der Bodengüte an sich nichts zu thun hat, aufs tiefste eingreift in den gesamten Wohlstand und die Konkurrenzfähigkeit des Besitzes der Scholle, auf welcher sie sich geltend macht.

Die Leistungsfähigkeit des Bodens ist aber auf dem Fläming noch durch eine rationelle Bewirtschaftung gesteigert worden. Eine sorgfältige Bodenbearbeitung, die sich besonders in der Beseitigung von störenden gröfseren und kleineren Geschieben bewährt hat, geeignete Meliorationen, zweckmäfsige Fruchtfolge[2], zeitweiliges Brachliegenlassen der Felder, die immer mehr in Aufnahme kommende Gründüngung: das sind die Mittel, die der Flämingsbauer benutzt, um seine Scholle noch zu intensiverem Ertrage zu zwingen. Gegen die oft vorhandene Kalkarmut der Böden steht ihm das, wie es scheint, in gröfserer Verbreitung sich findende Vorkommen von Süfswasserkalk[3] mit seinem Gehalt von 80 % kohlensaurem Kalk zur Verfügung, noch mehr aber der Geschiebemergel, der gegenüber jenem den weiteren Vorzug besitzt, die alljährlich verloren gehenden Mengen von feinerdigen, thonigen Bestandteilen der Krume durch seinen Thongehalt zu ersetzen. Die Gründüngung, die früher schon insofern gehandhabt wurde, als man nach der Ernte die Wurzeln, Blätter und

---

[1] Die Kürze dieser Zeit, wie sie am extremsten im Regierungsbezirk Gumbinnen zur Geltung kommt, erklärt sich neben der dortigen kontinentaleren Ausprägung des Klimas mit seinen starken Oktoberfrösten hauptsächlich wohl aus dem Seenreichtum dieser Gegend, der für die Abschmelzung der alljährlich mächtigen Schnee- und Eisdecke ein bedeutendes Wärmequantum braucht, durch dessen Verwendung der Eintritt der warmen Jahreszeit sehr verzögert wird.

[2] Nach Meitzen a. a. O. II, S. 177 herrscht auf dem Fläming folgender Fruchtwechsel: 1. Kartoffeln gedüngt; 2. Hafer oder Gerste mit Klee und Gras; 3. und 4. Weide; 5. Winterung gedüngt; 6. Lupine, Fettpflanzen, Buchweizen; 7. Roggen.

[3] Keilhack, Erläuterungen etc. Blatt Glinecke.

Stengel dem Acker beliefs, hat durch den in letzter Zeit energisch in Angriff genommenen Anbau der Lupine, eines gelbblühenden, unangenehm riechenden Krautes mit sehr starken, fleischigen, vorzugsweise der Atmosphäre entnommenen, dazu äufserst stickstoffreichen Stengeln und Blättern, auf deren Kulturwert schon 1828 durch von Wulffen auf Pietzpuhl hingewiesen worden war [1], einen starken Umschwung in die Benutzung leichter Böden gebracht. Der Lupine, die übrigens grün oder getrocknet als Schaf-, weniger als Rindviehfutter sich eignet, ist es zu verdanken, dafs heute mancher Sandboden des Flämings, der früher kaum für Kiefernanpflanzungen tauglich war, als Ackerboden benutzt werden kann, und dafs die früher so ausgebreitete reine oder sogenannte blache Heide, die nur als Streu verwendbar ist, immer mehr ausgerottet und in tragfähigen Roggenboden umgewandelt worden ist, sodafs heute gröfsere Flächen Heidelandes nur noch auf dem Militärexerzierplatze zwischen Loburg und Gloina [2] und dann noch zwischen Dörnitz und Gr. Lübars vorkommen.

So begreift man es, wie auf dem Fläming der Ackerbau eine solche herrschende Stellung einnehmen kann, dafs die übrigen Erwerbszweige vollkommen zurücktreten und die ausgedehnten Feldflächen geradezu das Hauptcharakteristikum der Flämingslandschaft bilden.

Seine Produkte sind im grofsen und ganzen die gewöhnlichen des deutschen Ackerbaus. Naturgemäfs sind Gerste und Weizen aufserordentlich beschränkt und kommen nur in den niederen Lagen der Elbauen vor. Der in der Börde so äufserst intensiv betriebene Zuckerrübenbau, der dort der ganzen Landwirtschaft sein eigentümliches Gepräge verleiht derart, dafs andere Feldfrüchte nie um ihrer selbst willen, sondern nur als Vorfrucht für die Zuckerrübe angebaut werden, ist auf dem Fläming nicht möglich. Erst in dem früheren Überschwemmungsgebiete der Elbe, das heute durch Eindämmungen geschützt ist, gewährt der Rüben- wie auch der Weizenbau treffliche Resultate [3]. Einzelne Elbauen gestatten den Rapsbau, auf den daher in den betreffenden Gebieten grofser Wert gelegt wird [4]. Auf der ganzen ausgedehnten diluvialen Hochfläche ist als die bei weitem vorherrschende Feldfrucht der Roggen zu nennen, dessen Anbau, da er die durchlässigen leichten Bodenarten bevorzugt, sich sogar noch auf

[1] Meitzen a. a. O. S. II, 19 und 47.

[2] Gloina ist heute ein vollstandig militärischer Ort.

[3] Schneider, Übersicht der Boden- und Vegetationsverhältnisse des Magdeburger Florengebiets S. 116.

[4] Meitzen a. a. O. II, S. 191.

lockerem Sandboden verlohnt. Der Roggen des Flämings ist von vorzüglicher Qualität und wird in grofsen Quantitäten nach dem dicht bevölkerten Sachsen ausgeführt, dessen Boden den notwendigen Bedarf nicht decken kann[1]. Demgegenüber verschwindet der Anbau anderer Feldfrüchte fast vollständig. Einen etwas erheblicheren Cichorienbau konstatiert Meitzen[2] auf der westlichen Abflachung des Flämings, Anpflanzung von Hirse im Schweinitzer Kreise[3], in welchem aufserdem in den sogenannten Buschdörfern, die freilich schon zum Teil der Niederlausitz angehören, der Flachsbau nicht unbedeutend ist. Nicht zu unterschätzen ist in verschiedenen Distrikten der Anbau von Buchweizen, der auch noch auf den magersten Feldern gedeiht und durch seine rasche Entwicklungsfähigkeit die ihm eigene Empfindlichkeit gegen Nachtfröste paralysiert[4]. Im Wittenberger Kreise ist die Produktion von Sämereien wichtig. An einigen Stellen des Südrandes bei Jessen und Schweinitz, die durch ihren besonders guten Boden und gute Lagen ausgezeichnet sind, wird sogar die Weinrebe kultiviert. Auch am nördlichen Steilabfalle des Flämings waren vor dem dreifsigjährigen Kriege 80 Weinberge in Benutzung, in denen jährlich über 1100 Tonnen Wein gewonnen wurden, die man je für 4—10 Thaler verkaufte[5]. Freilich darf man nicht glauben, dafs das erzielte Produkt auch nur in günstigen Jahren ein besonders gutes zu nennen wäre. Der Ausdruck „Gesindewein“, der für das gewonnene Erzeugnis in der Gegend von Jessen gebräuchlich ist, besagt genug. Verhältnismäfsig bescheiden ist die Obstkultur auf dem Fläming. Auf den höheren Plateaustrecken ist es nur der Pflaumenbaum, Prunus Domestica, und die Sauerkirsche, Prunus Cerasus, die in einförmigen Alleen die Wege einfassen und eine spärliche Einnahmequelle bilden. Bessere Obstsorten sind aber am ganzen Südrande des Flämings nicht selten, während der Nordfufs desselben sich nur strichweise für die Obstkultur eignet und zwar da, wo Sandboden in tiefer, feuchter und warmer Lage sich findet. Neben dem wegen seines Obstes berühmten Niemegk, das auf dem nördlichen Steilabfalle des Plateaus liegt, sind wegen guter und reicher Obsternten die Elbauen Prühlitz, Hohndorf, Kropstädt etc., bekannt und begünstigt[6]. Der gartenmäfsige Anbau von Gemüsen lehnt sich eng an die Obstdistrikte an, wie der leb-

[1] Meitzen a. a. O. II, S. 179.
[2] a. a. O. II, S. 194.
[3] a. a. O. II, S. 218.
[4] a. a. O. II, S. 219.
[5] Heffter, Urkundliche Chronik u. s. w.
[6] Meitzen a. a. O. II, S. 264.

hafte Marktverkehr in Städten wie Schweinitz, Jessen, Wittenberg, Zerbst darthun kann. Auch Burg ist Mittelpunkt eines intensiveren Gemüsebaus. Das Dorf Linthe, nordöstlich von Brück im Glogau-Baruther Urstromthal gelegen, baut fast ausschliefslich Weifskohl, mit dem es früher einen schwunghaften Tauschhandel trieb, sodafs man 5 Meilen in der Runde denselben aus Linthe holte[1]. Heute nehmen an diesem Anbau auch noch andere Dörfer teil, von denen wir als die wichtigsten am Flämingsrande Fredersdorf, Lütte und Dippmannsdorf nennen.

Mit der Feldwirtschaft ist notwendig immer die Viehzucht verbunden. Doch glauben wir nicht, dafs sie auf dem Fläming so einträglich ist, wie es von Osk. Schwebel[2] behauptet wird. Für einen schwunghaften Betrieb derselben fehlen die notwendigsten Voraussetzungen gerade in den Ackerbaudistrikten des Plateaus. Die Eigenart der hydrographischen Verhältnisse auf dem Fläming schliefst in den Gebieten, wo dauernde Wasseradern fehlen, das Vorhandensein zusammenhängender Wiesenstrecken aus. Nur im nördlichen Urstromthale und neben der westlichen Abflachung in den weiten Elbniederungen finden sich wie im Unter- und Oberlug bei Rofslau oder wie im Wittenberger Kreise streckenweise ausgedehntere, wertvolle Grasflächen. Und auch diese werden immer mehr und mehr in ihrer Ausdehnung verkleinert zu Gunsten der Ackerländereien, die einen höheren Ertrag abzuwerfen versprechen. Schon Hellriegel, der langjährige Leiter der landwirtschaftlichen Schule zu Dahme, hat in einem kleineren Aufsatze[3] für den schlechten Stand der Viehwirtschaft auf dem Fläming und für die schwierige Düngerbereitung die ungünstigen Wiesenverhältnisse auf demselben verantwortlich gemacht. Der Flämingsbauer ist infolge des charakterisierten Mangels genötigt, stundenweit aus den Elbniederungen oder aus den urbargemachten Bruchlandschaften des nördlichen Urstromthales das nötige Heu herbeizuholen, gehörten ja noch in den 50er Jahren unsers Jahrhunderts die sogenannten Landschaftswiesen im Linther Oberbusch und in dessen westlicher Fortsetzung längs der Plane als gemeinschaftliches Eigentum den im Gebiete der vereinigten Ämter Belzig und Rabenstein gelegenen Amtsdörfern und ritterlichen Ortschaften, die also hier trotz

---

[1] Berghaus a. a. O. I, S. 503.

[2] Klöden und Oberländer, Unser deutsches Land und Volk [2] IX, S. 417.

[3] Hellriegel, Einige Worte über Sandboden im allgemeinen und den Ackerboden der Umgegend von Dahme im besondern (Annalen der Landwirtschaft etc. 31, 1858 S. 313).

der meilenweiten Entfernung ihren Heubedarf decken mufsten[1]. So ist es leicht begreiflich, wie der Flämingsbauer, besonders der ärmere, sein Vieh nur selten mit Heu füttert. Er baut Mais an, der natürlich nicht zur Reife kommt, und, wo es angeht, Klee, die er beide in Verbindung mit Häckselstroh und Rübenblättern als Viehfutter verwendet. Am günstigsten liegen noch die Bedingungen für die Schafzucht, deren intensivere Entwicklung an die bekannte grofsartige Entfaltung der Tuchfabrikation anknüpft. Sie erfreut sich einer solchen Pflege, dafs Schafherden, die im Spätsommer und Herbst die Stoppelfelder abweiden, mit zu den Charaktermerkmalen der herbstlichen Flämingslandschaft gehören.

Einen Nebenerwerbszweig bildet für den Bewohner des Plateaus die Bienenzucht, für die günstige Bedingungen vorhanden sind, einmal durch den Anbau von Buchweizen, das andere Mal durch das Heidekraut, das bei seinen bescheidenen Wachstumsbedingungen auf den kulturell wertlosen Sandstrecken und den oberen Gehängen der Rummeln wächst und diesen einen eigenartigen Reiz gewährt.

Es begreift sich, dafs in den ausgedehnten Distrikten des Plateaus, wo die Feldwirtschaft den ausschliefslichen Erwerbszweig für die Bewohner bildet, die Volkszahl, die überhaupt nicht eine besonders starke auf dem Fläming zu nennen ist, nur eine sehr geringe sein kann. Hier findet man selten Dörfer, deren Einwohnerzahl über 200 Personen hinausgeht. Die geringere Fruchtbarkeit der Feldmarken bedingt ihre grofse Ausdehnung, wenn sie den Schollenbesitzer nähren sollen. So sind die Hauptmerkmale der landwirtschaftlichen Flämingsdörfer Kleinheit und Zerstreutheit. Selten besteht die Bewohnerschaft eines solchen Dorfes aus etwas mehr als aus dem Ortsgeistlichen und dem Lehrer, aus wenigen Grofsbauern und einigen kleineren, aus einzelnen Vertretern der notwendigsten Handwerke — und meist auch das noch nicht —, aus einigen Tagelöhnern, Knechten und Mägden.

Neben dem Ackerbau ist ein zweiter durch die natürlichen Verhältnisse des Bodens bedingter Erwerbszweig die Forstkultur. Der Sandreichtum des Plateaus ist häufig, besonders auf dem Ostflügel, so grofs, dafs auch der genügsamste Ackerbau Abstand nehmen mufs, ihn für die landwirtschaftliche Kultur zu benutzen. Da greift nun die Forstkultur ein. Mit der weitgehendsten Bedürfnislosigkeit ausgerüstet, nimmt die Kiefer die Sandflächen ein, die fast jedes andere Kulturgewächs verschmäht. Mit ihren Tiefwurzeln dringt sie durch den

[1] Berghaus a. a. O. I, S. 503.

trockenen Boden und sichert sich einen Anteil an der Untergrundsfeuchtigkeit, die die gewöhnlichen Kulturgewächse des Feldes nicht erreichen können. Die Kiefer ist daher heute der Charakterbaum der Flämingslandschaft. Ihre wirtschaftliche Bedeutung ist eine aufserordentlich hohe. Verschwindend ist ihr Holzwert, wenn wir ihre anderen nutzbaren Eigenschaften in Betracht ziehen. Dadurch, dafs sie sich auf den Sandflächen festsetzt, verhindert sie dessen Anhäufungen und schädliche Wanderungen und schützt somit unmittelbar die benachbarte Kulturlandschaft. Ihre Vorzüge reichen aber weiter. Für den Boden, auf dem sie sich befindet, bedeutet sie geradezu ein Meliorationsmittel. Das zeigt deutlich eine Kiefernwaldung, die schon lange den verderblichen Flugsandbildungen energisch entgegengewirkt hat. Eine ununterbrochen fortdauernde Humusanreicherung hat ihre Bodennarbe auf 1—2 dem dunkel gefärbt und unterscheidet sie deshalb schon landschaftlich von einer Anpflanzung, deren typisch helle, weithin sichtbare Bodenstellen ihren jugendlichen Charakter dokumentieren. So ist heute die Waldfrage in vielen Strichen des Flämings bedeutungsvoller als die des Ackerbaus. Wo die Fruchtbarkeit des Bodens eine geringe ist und Flugsandbildungen ihren schädlichen Einflufs geltend zu machen versuchen, da ist einzig und allein die Kiefernkultur am Platze. Verständigerweise findet man heute im Fläming, besonders in seinem anhaltischen Teile, ausgedehnte Kiefernforsten, in die auf besseren Böden Eichen, Buchen, Birken, hin und wieder auch Tannen und Fichten eingestreut sind. Und dank der Bemühungen einsichtiger Behörden sind auch in letzter Zeit die Insektenschäden seltener geworden, die vor Jahren die Existenz weiter Waldflächen in Frage stellten.

Gegenüber den durchaus herrschenden Nadelholzbeständen auf dem Fläming ist das Auftreten von Laubwäldern beschränkt. Eine nicht zu seltene Erscheinung sind sie auf den Thalsandflächen des nördlichen Urstromthales, wie auch auf denjenigen der Elbniederung, sofern die Höhe des Grundwasserspiegels die genügende Untergrundsfeuchtigkeit gewährt. Schwarzerle, Esche, Eiche und Buche sind die Hauptvertreter des Laubwaldes auf dem Fläming und bilden stellenweise sehr stattliche Bestände.

Wenn Landwirtschaft und Forstkultur die einzigen möglichen kulturellen Bethätigungen auf der fast wasserlosen südlichen Abdachung des Hügel- und Rummelngebietes und auf den östlichen sandigen Plateauflächen sind, so liefert die westliche Abflachung und der nördliche Steilabfall Bedingungen für andere Erwerbszweige. Die vorhandenen Wasseradern ermöglichen zunächst einen intensiveren

Betrieb der Landwirtschaft, speciell hier auch der Wiesenkultur. Der Reichtum an Nadelholzwaldungen auf den sandigen Plateauflächen hat von jeher in den Thälern der Flämingsbäche eine blühende Holzsägerei bedingt. Und heute im Zeitalter des Dampfes nutzt man für den gedachten Zweck die vorhandene Wasserkraft noch mehr aus, indem überall, speciell an den Nebenadern der Elbe auf der westlichen Abflachung, Dampfschneidemühlen errichtet worden sind, die in einem schwunghaften Handel ihre Erzeugnisse weithin verschicken. Dazu sind mehrere vom Fläming herabkommende Gewässer flöfs-, für kleinere Fahrzeuge sogar schiffbar. Es begreift sich so, wie allerhand Gewerbe und die Anfänge einer Industrie die Thäler des Plateaus aufsuchen und eine gewisse Verdichtung der Bevölkerung verursachen. So blühte schon nach der deutschen Kolonisation in diesen Distrikten die Tuchmacherei. Es ist sicher, dafs mehrere Orte gerade diesem Nahrungszweige ihr Wachstum und ihre Blüte verdanken. Wir wissen, dafs die Tuchmacherei in Treuenbrietzen an der Nieplitz sehr im Schwunge war, wurde doch zu Gunsten dieses Gewerbes durch ein Statut von 1401 der Verkauf auswärts gefertigter Tuche sehr der Beschränkung unterworfen[1]. Der Aufschwung der Stadt Luckenwalde an der Nuthe ist einzig und allein auf die eingezogene Tuchindustrie zurückzuführen, die sich hier, nachdem schon die Cisterziensermönche des Klosters Zinna den Grund zu dem Gewerbe gelegt hatten, an die Thätigkeit des grofsen Preufsenkönigs Friedrich knüpft, der Spinner und Weber aus dem Auslande herbeirief und der allein in den Jahren 1751—53 71 Familien in der Stadt ansiedelte[2].

Mittelpunkt eines anderen Gewerbes ist das Städtchen Niemegk an der Plane. Der Anbau von Buchweizen auf dem Plateau ermöglicht hier eine schwunghafte Grützemacherei und einen lebhaften Handel mit den Erzeugnissen derselben.

Eine andere Erwerbsquelle finden wir in Baruth am Nordfufse des Flämings. Hier blühte, nachdem schon im 14. Jahrhundert eine Glashütte angelegt sein mochte, noch in den vierziger Jahren unsers Jahrhunderts die Glasfabrikation, sodafs ein Ofen mit sechs Häfen monatlich 25000 Stück Lampenschirme lieferte und das Baruther Glas auch jenseits des Ozeans weit bekannt und berühmt war[3]. Seit dieser Zeit haben freilich diese Glashütten, die dem Grafen zu Solms-Baruth gehören, durch die infolge der Über-

[1] Berghaus a. a. O. I, S. 545.
[2] Klöden und Oberländer a. a. O. S. 424 fg.
[3] Berghaus a. a. O. I, S. 524—527.

produktion gedrückten Glaspreise viel zu leiden gehabt und sind daher von ihrer früheren Höhe herabgesunken. Doch war immerhin noch 1884 der Produktionswert 200000 Mark bei einer beschäftigten Arbeiterzahl von 164 Mann[1].

Für eine eigentliche Industrie fehlen im Fläming jedoch die Existenzbedingungen. Stiefmütterlich ist er bedacht, wenn wir ihn hinsichtlich des Vorkommens nutzbarer Mineralien prüfen. Der Abbau von Braunkohlen, auf den man früher grofse Hoffnungen setzte und in dessen Interesse mehrere Tiefbohrungen ausgeführt worden sind, kann nur ein spärlicher sein. Er ist auch in den meisten Gruben wegen der geringen Mächtigkeit und der raschen Erschöpfung der Vorkommnisse, wegen der eigentümlichen Lagerungsweise in spitzen Mulden, die Verdrückungen aller Art bewirkt und häufig den Eindruck erzeugt, dafs die Flötze nur nesterweise verbreitet sind, schliefslich wegen der minderwertigen Qualität wieder aufgegeben worden. Vor dem kaum nennenswerten Grubenbetriebe in Dobien, Teuchel u. s. w. zeichnet sich nur die Grube Franz bei Zieko im anhaltischen Fläming aus, da sie die einzige auf dem Plateau ist, die nach Vollert[2] jährlich mehr als 200000 hl Braunkohlen fördern soll. Metallerze fehlen dem Fläming vollständig, wenn wir absehen von den Raseneisenerzlagern, die sich in den sumpfigen Niederungen abgesetzt haben und die thatsächlich verhüttet worden sind, solange sich das verlohnte. Nicht ganz unbedeutend kann die Eisengewinnung im Gottowschen Hüttenwerke östlich von Luckenwalde gewesen sein. Keferstein[3] giebt von ihr eine jährliche Produktion von 3000 Ctr. an. Von der „Neuen Güte Gottes“ bei Baruth hat Cramer[4] folgende finanzielle Überschüsse veröffentlicht:

Jahrgang		Überschufs			Jahrgang		Überschufs		
		Thlr.	Gr.	Pf.			Thlr.	Gr.	Pf.
Michaelis	1760/61 . .	3596	6	—	Michaelis	1770/71 . .	3112	20	1/2
-	1764/65 . .	1665	4	10	-	1780/81 . .	300	—	—
-	1765/66 . .	1635	22	11	-	1781/82 . .	250	—	—
-	1768/69 . .	1471	3	3 1/4	-	1791/92 . .	698	13	2 1/2
-	1769/70 . .	569	13	9 3/4					

[1] Cramer, Beiträge zur Geschichte des Bergbaues u. s. w. 9. Heft. Halle 1885, S. 87.

[2] Vollert, Der Braunkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirk Halle und in den angrenzenden Staaten, Halle 1889.

[3] Keferstein, Teutschland, geognost.-geolog. dargestellt u. s. w. IV, Weimar 1826, S. 124.

[4] Cramer, Beiträge u. s. w. 9. Heft, S. 69.

Eine nicht unbedeutende Einnahmequelle bildet lokal in der Nähe von Gommern die dort vorkommende Culmgrauwacke, die kompakte, schwer zersprengbare Felsmassen bildet und daher seit Jahrhunderten für Wallmauern und Fundamente von Gebäuden für Städte der westlichen Abflachung ein geschätztes Material geliefert hat. Für bescheidneren Hausbau, sowie für die Pflasterung von städtischen Strafsen und von ländlichen Chausseen haben von jeher die Geschiebe gedient, die überall auf dem Plateau zu finden sind.

Von sonstigen nutzbaren Mineralien finden wir nur tertiäre wie quartäre Thon- und Lehmlager als die einzigen direkten Ursachen, gewisse industrielle Unternehmungen ins Leben zu rufen. Beide Vorkommnisse treten in ziemlicher Ausbreitung auf, sodafs Töpferei, Ziegelbrennerei und Fayencefabrikation in Orten wie Ziësar, Straach, Coswig, Dobien u. s. w. sich einer gewissen Blüte zu erfreuen haben.

Man begreift, dafs die erwähnten spärlichen Bodenschätze, die hier und da auf dem Fläming verstreut sind, nicht imstande sein konnten, die Bevölkerung merklich zu verdichten. Das eigentliche Industriegebiet des Plateaus, soweit man überhaupt von einem solchen reden darf, ist die westliche Abflachung und die Elbniederung selbst. Der Strom in seiner Eigenschaft als wichtige Ader für den Weltverkehr ersetzt natürliche Bedingungen, die sonst für die Entwicklung einer blühenden Industrie unentbehrlich sind. Hauptzweige der Flämingsindustrie sind auf der westlichen Abflachung Eisengiefserei und Maschinenbau, wie wir sie in Wittenberg, Rofslau, Zerbst und Burg treffen können. Den gröfseren Betrieb der Holzindustrie haben wir schon erwähnt. Aufserdem giebt es noch eine Menge anderer Industriezweige wie Papier- und Stärkefabrikation, auf deren einzelne Anführungen, da sie immer nur lokal beschränkt sind, wir hier verzichten können.

Der Einflufs der durch die Stromnähe bedingten industriellen Entwicklung im Westen zeigt sich deutlich in der Verdichtung der Bevölkerung. Während wir in den reinen Ackerbau- und Forstdistrikten selten Dörfer mit über 200 Einwohnern finden, treffen wir auf der westlichen Abflachung Ortschaften, die weit darüber hinausgehen. Städte wie Wittenberg und Burg weisen eine Bevölkerung von 15—20 000 Bewohnern auf.

Betrachten wir aber so den Fläming hinsichtlich der Verteilung seiner Bevölkerung, so ergiebt sich folgendes Bild, das gleichzeitig imstande ist, den alten Satz von der direkten Proportionalität zwischen Naturbedingungen und Volksdichte von neuem zu bestätigen. Das Elbthal als eine Hauptverkehrsader und die westliche Abflachung

des Plateaus, die durch den Elbbogen, der so charakteristisch die Lage des Flämings markiert, in nächster und innigster Verbindung mit jenem steht, haben die zahlreichsten und stärkst bewohnten Siedelungen, mithin auch die dichteste Bevölkerung. Hier liegen daher Städte wie Wittenberg, Coswig, Rofslau, Magdeburg, Burg, Zerbst, Gommern, Lindau, Loburg, Möckern. Dieses Gebiet dichterer Bevölkerung streckt nun zwei Arme im Süden und Norden des Plateaus nach Osten. Der südliche kürzere klammert sich an das Thal der schwarzen Elster, während der nördliche längere, indem er seine gröfseren Siedelungen alle an Gewässern zu verzeichnen hat, den Steilabfall des Nordens einnimmt bis Luckenwalde, in gewissem Sinne sich aber noch bis Baruth und das Dahmethal aufwärts fortsetzt, wo in den Städten Golfsen und Dahme noch zwei nicht unbedeutende gewerbfleifsige Orte zu verzeichnen sind. Als einen weiteren Streifen dichterer Bevölkerung müssen wir jene Einsenkung zwischen dem mittleren Hügel- und Rummelngebiet und den östlichen sandigen Plateauflächen nennen, die heute äufserlich schon markiert wird durch den Verlauf der Bahnlinie Berlin-Halle auf der Strecke zwischen Wittenberg und Luckenwalde, und aufser diesen beiden Städten noch Zahna, Jüterbog, Zinna als gröfsere Siedelungen aufzuweisen hat. In den übrigen Distrikten, die eine rein Ackerbau treibende Bevölkerung umschliefsen, ist die Volksdichte aufserordentlich gering.

Für den Fläming ist charakteristisch, dafs auf der eigentlichen Plateauhöhe *keine einzige Stadt* vorhanden ist. Alle Flämingsstädte sind *Randstädte*, um einen Ausdruck Fr. Hahns zu gebrauchen. Diese Randlage der Städte ist bezeichnend für die anthropogeographische Funktion des Flämings im deutschen Vaterlande. *Das Plateau ist wegen seiner nicht unbeträchtlichen Erhebung, wegen seiner ungünstigen hydrographischen Verhältnisse, seiner Sandstrecken und wegen Mangels an ausgiebigen Bodenschätzen für den grofsen Verkehr, der nur Hauptpunkte aufsucht und Nebenplätze auf der Seite liegen läfst, mehr ein Hindernis, das man lieber zu umgehen strebt, als ein Gebiet, das geeignet wäre, ihn anzuziehen und seine Städte bildende und Bevölkerung verdichtende Wirkung auszuüben.* Von diesem Gesichtspunkte aus ist die Anlage der Verkehrswege auf und über den Fläming zu beurteilen!

Es ist bezeichnend, dafs alte Karten gar keine guten Verkehrswege über das Plateau kennen, während sie für die benachbarte Niederung mehrere aufweisen. So kennt eine amtliche Postkarte von

1811 [1] über den Fläming noch keine einzige Chaussee. Freilich soll damit nicht gesagt sein, daſs es überhaupt an Verkehrswegen fehlte. Wir haben sogar Kunde von einigen sehr alten Wegen über den Fläming. Die Vermutung ist gerechtfertigt, daſs schon eine alte römische Handelsstraſse das Plateau durchquerte. Wir wissen nämlich, daſs die alten Römer, um Bernstein zu erhandeln, das Elbthal abwärts zogen, Brandenburg zustrebten, um von da die Ostseegestade zu erreichen. Dabei mögen sie es wohl bald als Abkürzung empfunden haben, das Elbthal da, wo es durch den Fläming nach Westen abgelenkt wird, zu verlassen und nach Norden zu gehen, wobei sie das Planethal gewannen, dem sie dann bis Brandenburg folgen konnten. Römische Münzfunde im Planethale in der Nähe von Niemegk und Dahnsdorf machen diesen Weg sehr wahrscheinlich [2]. Reger Verkehr mag im Mittelalter auf einer zweiten Straſse, die den Fläming durchquerte, stattgefunden haben. Diese führte auf dem fast ebenflächigen Terrain von Zerbst nach Wiesenburg, schlängelte sich von da nach Belzig und zog wohl von da wie die heutige Straſse am Plateaurande dahin, um dann die Glogau-Baruther Hauptrinne zu durchqueren und Brandenburg zu gewinnen. Diese Strata publica, wie sie genannt wurde, behielt sich Rudolf I. von Sachsen (1297—1356) vor, ebenso die daran liegenden Waldungen, als er dem jeweiligen Pfarrer von Belzig die Mark Papendorf und alle dazu gehörigen Gerechtigkeiten verlieh [3]. Auſserdem führte eine groſse Heeresstraſse aus der Niederlausitz über den Fläming [4], von der wir wissen, daſs sie nach Jüterbog und Magdeburg führte und daſs an ihr zwischen Dahme und Rosenthal eine steinerne Klause erbaut war zur Nachtherberge für diejenigen, welche nach dem hohen Golm wallfahrteten [5]. Auch die genannte Postkarte von 1811 verzeichnet eine Reihe von Straſsen für reitende und fahrende Posten. Da aber allen diesen Wegen ein fester Steingrund fehlte, wie wir ihn bei den modernen Chausseen haben, so kann man sich in niederschlagsreichen Jahreszeiten im Hinblick auf die geologischen Verhältnisse des Plateaus die Beschaffenheit derselben vorstellen. Bessere Wege aber vermieden es, die Höhe des

---

[1] Postkarte von Deutschland und einigen angrenzenden Ländern. Nürnberg 1811.

[2] Mühlmann, Wanderungen u. s. w. S. 185.

[3] Mühlmann a. a. O.

[4] Heffter, Urkundliche Chronik u. s. w. S. 303. Klöden und Oberländer a. a. O. [2] IX. S. 416.

[5] Berghaus a. a. O. I, S. 598.

Flämings zu überschreiten, sie führten nur am Rande desselben hin. Seitdem haben sich nun freilich die Verhältnisse wesentlich geändert. In unserer Zeit, wo himmelhohe Gebirgsmauern wie die Alpen nicht mehr imstande sind, den Weltverkehr zu grofsen Umwegen zu zwingen, da vermag ein im Vergleich zu jenem ungleich geringeres Terrainhindernis erst recht nicht, sich Geltung zu verschaffen. Eine Menge von Verkehrswegen überschreitet daher heute kreuz und quer das Plateau. Und auf grofsen Übersichtskarten haben wir den Eindruck, als ob diese in schnurgeraden Linien ohne Rücksicht auf jede natürliche Bedingung verliefen.

Für den grofsen Verkehr, der von Hauptpunkt zu Hauptpunkt zieht, bedeutet der Fläming nur ein Durchgangsland; seine Verkehrswege sind Durchgangsstrafsen.

Und welches die Hauptbrennpunkte des Verkehrs sind, denen der Fläming als Durchgangsgebiet dient, liegt nahe. Im Norden ist es Berlin und aus früherer Zeit her noch Brandenburg, in denen die Verkehrswege zusammenstrahlen, also zwei Punkte, die in der Nähe liegen und von denen der eine, Berlin, den anderen in seiner Bedeutung weit überstrahlt, sodafs wir eigentlich im Norden, wenigstens soweit der Eisenbahnverkehr in Betracht kommt, nur die Landeshauptstadt als Centrum gelten lassen können, das die Richtung der Durchgangswege über unser Plateau bestimmt. Infolge der nach Nordosten vorgeschobenen Lage der Kaiserstadt erscheinen die auf Brandenburg zu konvergierenden Verkehrswege nur als schwächere Nebenadern, die sich hier in einem kräftigeren Strome gleichsam sammeln, um konzentriert die Fluten des Verkehrs nach Berlin zu führen. Im Süden des Plateaus liegen die Verhältnisse anders. Hier fehlt ein so mächtiger, einheitlicher Krystallisationspunkt wie im Norden. Grofsstädte wie Magdeburg, Halle, Leipzig, Dresden, die sich in ihrer Funktion als Verkehrscentren wenig nehmen, bewirken eine gleichmäfsigere Verteilung der grofsen Verkehrsmittel. So ergiebt sich für die Verkehrswege über den Fläming das einfache allgemeine Gesetz:

Die Verkehrswege des Flämings zeigen eine Konvergenz nach Norden, ein Auseinanderstrahlen nach Süden.

Das zeigt sich am deutlichsten in den vier Haupteisenbahnlinien des Plateaus. Alle vereinigen sich in Berlin. Die erste geht von Magdeburg aus am Flämingsrande über Burg, Genthin nach Brandenburg, um von hier die Kaiserstadt zu erreichen. Die zweite, die thüringische, trifft bei Barby das Elbthal und führt in nordöstlicher

Richtung über Lindau, Belzig nach der Reichshauptstadt. Die dritte, die Halle-Leipziger Linie sucht Wittenberg auf, von wo aus sie in jenem mehrfach erwähnten Bogen über Jüterbog und Luckenwalde Berlin zu erreichen strebt. Die vierte Eisenbahnstrecke, die von Dresden direkt nach Norden führt, trifft nur ganz kurz den nordöstlichen Plateaurand des Flämings zwischen Golfsen und Baruth. Zwischen diesen vier Hauptlinien kommt noch eine abkürzende Verbindungsstrecke zwischen Riesa und Jüterbog in Betracht, durch welche letzteres eine gewisse Knotenbedeutung erhält.

Ein ähnliches läfst sich auch hinsichtlich der Chausseen über den Fläming sagen. Nur tritt hier Brandenburg in seiner Eigenschaft als Verkehrsmittelpunkt mehr in den Vordergrund, indem die Kunststrafsen der westlichen Flämingshälfte in dieser Stadt einen natürlichen Vereinigungspunkt finden.

Charakterisieren sich so im allgemeinen die Verkehrswege des Plateaus als Durchgangsstrafsen, der Fläming als ein Durchgangsland, so fehlen aber lokale Verbindungsstrecken nicht ganz. Diese konzentrieren sich, wie die früheren Bemerkungen über die wirtschaftlichen Verhältnisse des Plateaus erklärlich machen, auf das Band dichtester Bevölkerung an der Elbe. Hier haben wir aufser wohlgepflegten Chausseen die fünfte und letzte breitspurige Eisenbahnlinie des Flämings. Sie schliefst sich eng an das Elbthal an, indem sie alle wichtigeren Städte in der Nähe desselben verbindet. Sie beginnt bei Magdeburg, indem sie bis zur Station Biederitz die Linie Magdeburg-Berlin benützt, führt über Gommern nach Zerbst, vor dem sie bei Güterglück die thüringisch-Berliner Bahnstrecke durchschneidet, setzt sich fort nach Rofslau und bleibt nun in unmittelbarer Nähe der Elbe, indem sie die Städte Coswig, Wittenberg, Elster verbindet und am rechten Ufer der schwarzen Elster noch bis Jessen führt, wo sie das Elsterthal überschreitet und in südöstlicher Richtung über Annaburg nach dem Eisenbahnknotenpunkt Falkenberg zieht. Dem Gebiet dichterer Bevölkerung auf der westlichen Abflachung gehört eine schmalspurige Bahnstrecke des Flämings an. Sie zweigt ebenfalls bei Biederitz von der Magdeburg-Berliner Linie ab und führt über Möckern nach Loburg. Stadt Burg im Nordwesten des Flämings ist neuerdings Ausgangspunkt zweier Linien der sogenannten Jerichower Kleinbahn. Diese führen auf dem Nordrande des Plateaus dahin und enden bei Ziësar, resp. bei Gr. Lübars. 1895 ist zwischen Jüterbog und Treuenbrietzen eine Sekundärbahn dem Betriebe übergeben worden. Diese führt also auf dem Steilabfalle des Flämings dahin und dürfte wohl später westlich bis Belzig, östlich bis Dahme und

dadurch bis Uckro an der Dresden-Berliner Bahn fortgesetzt werden, womit auch die Umschienung des Nordrandes des Flämings, wenn wir die Jerichower Kleinbahnen hinzurechnen, so ziemlich beendigt wäre.

Offenbart sich so der Fläming, wenn wir von den genannten lokalen, aber anthropogeographisch begründeten Verbindungsstrecken absehen, in seinen Verkehrswegen als Durchgangsland, so ist es trotzdem ungemein bezeichnend, dafs das Plateau zwar nicht im allgemeinen den Verlauf der Verkehrsstrafsen beeinflussen kann — dazu sind seine Terrainverhältnisse zu wenig in die Wagschale fallend —, dafs es aber wohl an die grofsen Züge die Einzelausgestaltung, das Detail des Verlaufes fügt, das sich ganz seinen Höhen- und Tiefenverhältnissen anbequemt. Somit bestätigt auch der Fläming in dieser Hinsicht für seine kleinen Verhältnisse den anthropogeographischen Satz: Die Verkehrswege passen sich den natürlichen Bedingungen des Bodens an. Einige Beispiele mögen das beweisen. Die Bahnlinie Magdeburg-Berlin führt auf der Strecke Biederitz-Genthin in einem alten Elblaufe dahin und zwar deshalb, weil jede Terrainschwierigkeit fehlt; sie bildet hier eine schnurgerade Linie, die nur, wie das Thal selbst, bei Burg eine Knickung aufweist. Ähnlich ist es auf der Strecke von Golfsen bis unterhalb Baruth mit der Dresden-Berliner Linie, die das Glogau-Baruther Hauptthal benutzt. Es ist überhaupt für das norddeutsche Tiefland charakteristisch, worauf schon Girard aufmerksam gemacht hat, dafs eine grofse Anzahl der Bahnlinien in den alten Urstromthälern dahinführt, was wohl nicht die letzte Ursache zu der allgemein verbreiteten Ansicht ist, dafs der Norden Deutschlands fast kein anderes Landschaftsbild als endlose Sand- und Moorflächen darbiete. Ein anderes Beispiel für die Anbequemung an natürliche Bedingungen zeigt der öfters genannte Jüterboger Bahnbogen zwischen Wittenberg und Luckenwalde, der sich jener Einsenkung zwischen dem mittleren Rummeln- und Hügelgebiet und den östlichen sandigen Plateauflächen bedient. Von dieser Einsenkung zweigt sich eine zweite ab, die nach dem Thale der schwarzen Elster zieht und von jener Verbindungsstrecke Jüterbog-Riesa benutzt wird. Beide Einsenkungen wurden bereits von Heinr. Berghaus in ihrer anthropogeographischen Funktion erkannt[1]. Wie auch das Rummelngebiet von Einflufs auf die Anlage der Verkehrswege werden kann, zeigt die Wittenberg-Belziger Strafse, die, ehe sie sich nach Dorf Raben im Planethale herabsenkt, durch ein tiefes und breites Trockenthal hindurchgeht. Die Wirkung eines recht lebhaft bewegten Terrains

[1] Berghaus a. a. O. I, S. 597.

zeigt das Chausseestück zwischen Belzig und Wiesenburg. Hier ist die Strafse geneigt, sich in mehrfachen Windungen an den Abhängen der Hügel hinzuschlängeln.

Bei vielen Verkehrswegen freilich, besonders bei denen der westlichen Abflachung und bei denen der östlichen sandigen Plateauflächen finden sich so geringe Terrainschwierigkeiten zu überwinden, dafs sie auf weite Strecken hin in schnurgeraden Linien dahinziehen können, woraus es sich vielleicht mit erklärt, dafs eine ganze Menge von Flämingsdörfern abseits von der Strafse liegt und nur neuere Ortsteile an die schon vorhandenen Wege gebaut werden[1].

[1] Über einen anderen Grund dieser Erscheinung vgl. S. 188 fg.

V. DER FLÄMING IN DER GESCHICHTLICHEN BEWEGUNG.

Es kann hier natürlich nicht unsere Aufgabe sein, alle die geschichtlichen Ereignisse, von denen der Fläming betroffen worden ist, einer gründlichen und erschöpfenden Behandlung zu unterziehen; denn das würde uns von einer geographischen Betrachtungsweise zu weit abführen. Hier kommt es nur auf den Versuch an, die Hauptgrundzüge in der historischen Bewegung und deren natürliche Bedingungen gerade in unserem Gebiete darzulegen.

Nun ist ja freilich klar, dafs der Fläming nicht in derselben Weise wie ein Hochgebirge oder auch nur wie gewisse Mittelgebirge auf den Gang der Geschichte wirken konnte, dafs er an geschichtlicher Funktion etwa das zu leisten vermocht hätte, was Ratzel in einem neueren Aufsatze[1] von den Alpen nachgewiesen hat. Solche Züge, wie sie der genannte Autor von einem Hochgebirgssystem wie den Alpen zu berichten weifs, aus unserem Plateau herauslesen zu wollen, würde unnatürlich und gekünstelt sein. Auch bei dieser Gelegenheit müssen wir den früher ausgesprochenen Satz betonen, dafs für das norddeutsche Tiefland nicht das Hohe, sondern das Tiefe das Charakteristische und Mafsgebende ist, auch für die geschichtliche Bewegung.

Was beim Vordringen deutscher Kultur und bei der sicheren Beherrschung der Gebiete des östlichen Kolonialreiches durchaus in die Wagschale fällt, das ist einerseits das mächtige Elbthal, das in einem Bogen den Fläming umfafst, und das ist andererseits die mächtige, 70 Quadratmeilen grofse Niederung nördlich vom Plateau, in der sich die mächtigen Rinnen der alten Urströme vereinigen und

[1] Ratzel, Die Alpen inmitten der geschichtlichen Bewegung (Ztschr d. dtsch. u. österr. Alpenvereins XXVII, 1896 S. 62 ff.).

die im Mittelalter infolge ihres Reichtums an Moor- und Torfflächen und ihren dichten, undurchdringlichen Gebüschen für die Slaven im Osten einen besseren Schutz gegenüber dem unaufhörlich anbrandenden Germanentum bot als unter Umständen hohe Gebirgsmauern. Diese beiden gekennzeichneten Naturbedingungen wollen durchaus festgehalten werden, umsomehr, als man heute, nachdem die kulturfleifsige Hand des Menschen in jahrhundertelangem Ringen und mit unsäglichen Opfern an Geld und Arbeitskraft gerade jene Gebiete in äufserst fruchtbare und blühende Landschaften umgewandelt hat, leicht geneigt sein kann, die alten, anthropogeographischen Funktionen dieser Niederungen zu vergessen. Weisen schon die jüngsten geologischen Aufschlüsse, die einen äufserst wirren Wechsel zeigen zwischen gröberen und feineren fluviatilen Sandablagerungen, Schlickabsätzen, Sumpf- und Moorbildungen, mit ihrer Unmenge von tierischen und pflanzlichen Resten auf eine im höchsten Grade veränderliche jugendlichste Erdgeschichte hin[1], so giebt es auch noch historische Schilderungen von dem Zustande dieser Gebiete vor ihrer Kultivation. Wir haben einen Bericht aus der Zeit Friedrich Wilhelms I., unter dem, ein glänzendes Beispiel der Melioration, die Bruchflächen des Rhin- und Havelländischen Luchs urbar gemacht wurden. Da derselbe zu charakteristisch ist für die ehemalige Beschaffenheit dieser Gebiete, so lassen wir ihn hier folgen, wie er sich bei Aug. Meitzen[2] findet: „Die Berichte reden von einer wassergleichen Moorebene von zusammengefilztem Wurzelgeflecht und Riedgräsern bedeckt, und von zahlreichen, sogenannten Horsten, sandigen mit Wald bedeckten Hügeln, unterbrochen. In jedem Frühjahr quoll der Boden durch das eindringende Grundwasser auf, die Rasendecke hob sich und bildete eine schwimmende, elastische Fläche, die unter den Schritten schwankte und einbrach, die zwischenliegenden festen Stellen aber wurden überschwemmt, und der gröfste Teil des Luchs war nur im Hochsommer und bei trockner Witterung zu passieren; seine Nutzungen waren höchst unbedeutend, es war vorzugsweise ein Aufenthalt für zahlreiches Wild und aufserordentliche Massen von Sumpf- und Wasservögeln. Die umliegenden Ortschaften verloren jährlich eine Anzahl Weidekühe durch Versinken im Morast. — Gemähtes Gras mufste meist bis in den Winter auf Haufen stehen, um bei Frost eingefahren zu werden und verdarb durch Fäulnis oder Wind bisweilen soweit, dafs Futternot entstand.“ — Ähnlich hat es auch im übrigen Teile

[1] Jahrbuch der geol. Landesanstalt f. 1883, LX ff.

[2] Aug. Meitzen a. a. O. I, S. 444.

des Vereinigungsgebietes der alten Urströme ausgesehen. Und im heutigen Elster-Elbthal ist der Charakter kaum ein anderer gewesen. Jetzt noch findet sich in ihm trotz der Regulierungen eine Menge alter Verästelungen und Verzweigungen — sogenannter Altwasser —, die früher noch ausgebreiteter waren und auch in dieser Niederung ein mächtiges Sumpf- und Bruchgebiet erzeugt haben müssen[1]. Dazu kommt im alten Elbthal noch ein orographisches Element hinzu, das auf die geschichtliche Bewegung durchaus von Einflufs werden mufste. Das ist die Thatsache, dafs der Südfufs des Flämings, der direkt ans Elbthal herantritt, sich im Mittel auf 60—70 m erhebt[2], lokal sofort bedeutende Höhen bis über 80 m, im Apollensberge sogar bis 122 m erreicht[3] und an vielen Stellen, wie bei Elster, Gallin, Griebo, Koswig, Rofslau, Brambach, Steckby, Hohenwarthe, mächtige Steilufer bildet[4].

Aus dem Angeführten wird begreiflich, dafs der im allgemeinen west-östlich gerichtete Germanisationsstrom auf dem Fläming sich lokal in eine Anzahl von kleineren Adern auflöste, deren allgemeine Bewegungsresultante in süd-nördlicher Richtung über den Fläming in jenes oben gekennzeichnete grofse Sumpf- und Moorgebiet gerichtet war, wobei das charakteristische Lageverhältnis des Flämings im Winkel des hier geknickten Elblaufes als Vorbedingung zu dieser Richtungsänderung anzusehen ist: Erst mufste die Saale-Elblinie jahrhundertelang die Völker- und Kulturscheide zwischen deutschem und slavischem Elemente bilden und ein Magdeburg auf dem Grauwackefels des linken Elbufers als Bollwerk gegen Heiden- und Wendentum zu voller Macht und Stärke emporblühen, ehe die Germanisation über die der Elbe gegenüber ungleich schwächere Saale setzen und bis zum mittleren Elbthal fortschreiten konnte; und dann erst, nachdem auch südlich vom Fläming auf linkselbischem Gebiete das Deutschtum erstarkt war, konnte die Kolonisation seit dem Beginne des 12. Jahrhunderts festen Fufses über das Plateau setzen, um die Vereinigungsniederung der Urstromrinnen zu erreichen.

Dieser Gedanke will allerdings cum grano salis verstanden werden. Wer das jahrhundertelange Ringen zwischen Deutschtum und Slaven-

---

[1] Varges, Der Lauf der Elbe u. s. w. a. a. O. S. 11.
[2] Varges a. a. O. S. 10.
[3] Ströse, Das Bacillarienlager bei Klieken in Anhalt (Festschr. u. s. w. S. 4).
[4] Klöden a. a. O. 8. Stück, S. 28.

tum, zwischen christlicher und heidnischer Religion, zwischen Kulturfortschritt und kulturellem Stillstand von den Zeiten Karls des Grofsen ab ohne geographischen und kulturgeschichtlichen Blick betrachtet, der dürfte freilich in dem ununterbrochenen Auf- und Niederschwanken der Glückswage zwischen den beiden feindlichen Gegensätzen schwerlich einen allgemeinen in den Naturbedingungen begründeten Zug der Geschichte erkennen. Wir müssen aber scharf unterscheiden zwischen den besonders in den früheren Jahrhunderten gehandhabten Eroberungszügen als einer blofsen Unterwerfungs- und vorübergehenden Überflutungsmethode und der im rechtselbischen Gebiete seit dem 12. und 13. Jahrhundert geübten langsamen, allmählich weitergehenden, wie ein Sauerteig wirkenden Germanisation als der eigentlichen und vollkommenen Assimilationsmethode. Für das gesamte Vordringen des Deutschtums nach dem slavischen Osten liegt der Vergleich mit einem an der Küste anbrandenden Meere aufserordentlich nahe. Wie die Brandung ihre abradierende Thätigkeit mit verschiedener Intensität je nach der Beschaffenheit der Küste, nach deren Konsistenz, nach ihrem Einfallswinkel zum Meere u. s. w. betreibt, wie sie auch von Zeit zu Zeit gröfsere Wellen wirft und das angrenzende Land weithin überflutet, sich dann aber wieder zurückzieht und meist nur oberflächliche Spuren zurückläfst, so nagte auch das Element des Deutschtums unaufhörlich an der Slavenküste und bröckelte allmählich immer weitere Stücke von ihr ab. Gegenüber diesen nur langsamen, aber stetigen Abnagungen, welche naturgemäfs an der Saalelinie intensiver wirken und schneller fortschreiten konnten als an der unteren Elbe, haben auch die Eroberungsfluten, erzeugt gerade von den kraftvollsten deutschen Kaisern, bei einem unsäglichen Aufwand von Energie und Macht es nicht vermocht, das Slavenland auf einmal zu verschlingen.

So erklärt sich die Thatsache, dafs bis zum Beginne des 12. Jahrhunderts in der Kolonisation des Ostens kein gröfserer Erfolg zu verzeichnen ist, als dafs die Völker- und eigentlich auch die sichere Staatengrenze die schwächere Saalelinie überschritt und bis zu der für die Slaven stärkeren Schutz gewährenden Elb-Elsterniederung vorrückte. Das mag befremdend klingen, umsomehr als man gewöhnt ist, der kraftvollen Thätigkeit von Herrschern wie Karl oder Otto dem Grofsen einen immensen Erfolg zuzutrauen. Wir berufen uns aber hier auf die Anschauung dreier Männer, welche wohl die deutsche Kolonisation im rechtselbischen Gebiete am besten kennen. Aug.

Meitzen[1] sagt: „Zwei Jahrhunderte wütete an den Ufern der Elbe ein selten auf lange unterbrochener, durch die Einführung des Christentums verschärfter Kampf um die wenig mehr als nominelle Anerkennung der deutschen Oberherrlichkeit.“ Und weiterhin fügt derselbe Autor hinzu, dafs „die systematische Kolonisation deutscher Bauerngemeinden und der aus diesen unmittelbar hervorgehenden Germanisation erst in der Mitte des 12. Jahrhunderts begann.“ Auch Wendt steht vollständig auf unserem Standpunkte. Wie er von Karl dem Grofsen erwähnt, dafs dieser sich habe begnügen müssen, die Elb-Saalelinie als Völker- und Kulturscheide zu schützen[2], so geifselt er auch die fehlerhafte Auffassung, dafs unter die Regierung Ottos I. der Beginn der deutschen Kolonisation und Germanisation des rechtselbischen Gebietes zu setzen sei[3]. In einer zweiten Abhandlung erwähnt er[4], dafs dem Verluste des deutschen Einflusses in Pannonien „nur die völlige Einfügung der Sorbenländer (das heifst, das Gebiet zwischen Saale und Elbe) in die deutsche Verwaltung als sicherer Gewinn gegenüberstehe.“ Und mit Entschiedenheit betont er: „Kolonisierung und Germanisierung beginnen, in gröfserem Mafsstabe wenigstens, erst um 1140“[5]. Ganz derselben Meinung ist auch Schulze, der in allerneuester Zeit die Kolonisation der Gebiete zwischen Saale und Elbe zum Gegenstande einer gründlichen Untersuchung gemacht hat[6]. Auch seine Ansicht ist es, dafs „von allen Slavenländern des nordöstlichen Deutschlands das Sorbenland zwischen Saale und Elbe am frühesten dauernd für deutsche Herrschaft und deutsches Leben zurückgewonnen wurde“[7], und dafs die faktische Germanisation erst dem 12. und 13. Jahrhundert angehöre. „So wurde in der Hauptsache durch die wechselreichen und verlustvollen Kämpfe im 11. Jahrhundert nur die Elblinie als Grenze gesichert; darüber hinaus reichte wohl deutscher Einflufs, aber nicht auf die Dauer deutsche Herrschaft[8]!“

[1] Aug. Meitzen a. a. O. I, S. 303.

[2] G. Wendt, Die Germanisierung der Länder östlich der Elbe I. 780—1137 (Programm d. Liegnitzer Ritterakademie 1884, S. 20).

[3] a. a. O. S. 43. Anm. 3.

[4] Wendt, Die Germanisierung u. s. w. II, 1137—1181 (Liegnitzer Programm 1889, S. 4).

[5] a. a. O. I, S. 43, Anm. 3.

[6] E. O. Schulze, Die Kolonisierung und Germanisierung der Gebiete zwischen Saale und Elbe (Preisschrift d. Jablonowskischen Gesellschaft z. Leipzig XXXIII, Leipz. 1896).

[7] a. a. O. S. 78.

[8] a. a. O. S. 123.

Der Grund dieser geringen Erfolge liegt in der Unmöglichkeit einer besseren Kolonisationsmethode. Mit Blut und Eisen läfst sich eben ein vollständig anders geartetes, mit einer anderen Kultur und Religion ausgestattetes Volk, das selbst aufserordentlich kraftvoll und streitbar war, eine besondere Stärke aber darin besafs, dafs es sich aus weiter östlich sitzenden Volkselementen ununterbrochen regenerieren konnte, nicht überwinden und einem anderen Staatsorganismus assimilieren. So erklärt sich uns von selbst die eigentümliche Thatsache, dafs es auch den deutschen Herrschern, welche die gröfste Energie und Thatkraft entfalteten, im günstigsten Falle nur gelingt, einen äufserlichen Tribut von den slavischen Fürsten bis zur Oder zu gewinnen und sie vielleicht zur Heeresfolge zu zwingen. Aber auch in den Zeiten fortgeschrittenster Eroberung, wie unter Kaiser Otto I., bildete die Elbe eine schroffe Völkerscheide, und der äufserlich zusammenhaltende politische Kitt zerbrach sofort, wenn die deutschen Herrscher, durch andere Aufgaben in Anspruch genommen, die Verhältnisse im Osten etwas aufser acht lassen mufsten. Erst nachdem das deutsche Volk mehr und mehr erstarkt war und in einer rasch wachsenden Bevölkerung immer mehr überschüssige Kraft aufspeicherte, da kräftigte sich auch die Erosionskraft des Germanisationsstromes, sodafs er nun an der Zurückverlegung der Slavenküste um so intensiver und energischer arbeiten konnte. Bei dieser langsamen, kriegerischer Überflutungen nicht ganz entbehrenden Bewegung, bei der man das Christentum nicht mehr mit Fanatismus aufzudrängen versuchte, sondern dasselbe durch die Kraft seines inneren Gehaltes und seines überlegenen Geistes wirken liefs, zeigt sich nun klar der Einflufs der geschilderten Naturbedingungen auf den Weg, den der Germanisationsstrom und die ihm folgende Staatenbildung im jungfräulichen Lande nahm.

Wo und wie safsen die Slaven auf dem Plateau vor der durchgreifenden Germanisation? Dafs slavische Völkerschaften auf dem Fläming und in dem nördlichen Urstromthale angesiedelt waren, das beweist uns aufser direkten Überlieferungen eine Menge von heidnischen Altertümern. So findet man slavische Burg- und Rundwälle, vorchristliche Gräber, Opferstätten, Urnen und andere Thongefäfse, verschiedenartige Werkzeuge, Waffen und Schmucksachen an vielen Stellen. So hat sie v. Ledebur[1] im Thal der Nuthe nachgewiesen, bei Treuenbrietzen im Nieplitzthal, bei Pechüle, Frankenfelde, in der Nähe von Baruth, Paplitz, Scharfenbrück und Wahlsdorf. Fr. Mühl-

---

[1] L. v. Ledebur, Heidnische Altertümer, S. 48 ff., 71 fg.

mann[1] berichtet von ähnlichen Funden bei Lütte und Dorf Raben, Hirt[2] von solchen auf den Feldmarken von Plötzky, Leitzkau und Buden. Charakteristisch ist für alle diese Funde, dafs sie in Flufsthälern oder wenigstens in Niederungen gemacht worden sind, während sie auf der eigentlichen Plateauhöhe in der Nähe der Wasserscheide fehlen. Das begreift sich leicht, wenn man erwägt, dafs die Slaven überhaupt nicht so wie die kulturell weiter fortgeschrittenen Deutschen, die es verstanden, in wasserlosen Gebieten tiefe Brunnen anzulegen, die Höhen besiedeln konnten. Wir müssen uns also die Sitze der slavischen Urbevölkerung im Fläming vorstellen als im wesentlichen auf die Strecken beschränkt, die heute wegen ihrer Wasseradern durch eine etwas dichtere Bevölkerung ausgezeichnet sind. Diese Vorliebe der Slaven konstatiert auch Meitzen[3], indem er hinweist auf die zahlreichen festen Plätze, Städte, Dorfschaften auf sumpfigem, der Überschwemmung ausgesetztem Terrain. Den Grund für diese Erscheinung findet er darin[4], dafs das Wendenvolk nur das leicht zu bearbeitende Land in Kultur bringen und mit schwachem Gespann bewirtschaften konnte. Erst die Deutschen haben nach ihm den grofsen Pflug eingeführt und schwerere und steinichte Böden in Angriff genommen. Die eigentliche Plateauhöhe des Flämings war daher wohl vor der Germanisation unbewohnt. Und so begreift sich auch die Thatsache, dafs, nachdem einmal die Elbniederung überschritten war und das Deutschtum auf dem Plateaurande Fufs gefafst hatte, die Kolonisation rasch den Fläming überschreiten konnte und erst im nördlichen Urstromthale verlangsamt wurde.

Von den slavischen Völkerschaften, die schon gegen Ende des 6. Jahrhunderts bis zur Saale und deren Verlängerung in der unteren Elbe vorgedrungen waren, kommen für den Fläming nur die Sorben in Betracht[5]. Ihr Gebiet zerfiel in mehrere Gaue, von denen auf unserm Plateau folgende lagen:

---

[1] Fr. Mühlmann, Wanderungen durch die Geschichte der Stadt Belzig. Belzig 1870, S. 12.

[2] Hirt, Neue Urnenfunde im Magdeburgischen (Blätter f. Handel, Gewerbe und sociales Leben. Beibl. der Magdeb. Zeitung 1894 Nr. 25, S. 157).

[3] Aug. Meitzen a. a. O. I, S. 442.

[4] Aug. Meitzen a. a. O. I, S. 305.

[5] Lamprecht, Deutsche Geschichte III[2], S. 330. — Früher wandte man als Gattungsnamen der Slaven am rechten Ufer der Mittelelbe den Namen Ljutizen an, der in Wirklichkeit aber einen Stamm von beschränkterem Gebietsumfang bezeichnete!

1) Der Gau Moracini, der das spätere Magdeburgische ausmachte, zwischen Elbe und Havel, südlich der Stremme bis wenig nördlich von Zerbst.

2) Der Gau Zerwisti, der sich an das Elbthal im Süden anlehnte, im Westen bis zum Gau Moracini, im Osten ungefähr bis zu einer Linie Seyda-Jessen reichte.

3) Der Gau Plonim (Planegau?), nördlich vom vorigen, begrenzt durch die Buckau im Westen und die Nuthe im Osten.

4) Das Jüterboger Land, von dem es zweifelhaft ist, ob es zu Plonim oder Zerwisti gehörte.

Im Osten griff dazu das Gebiet der Lusitzer auf das Plateau.

Der Anfang der durchgreifenden Germanisation des Flämings ging naturgemäfs von Magdeburg aus. Hier hatte sich eine mächtige und blühende Stadt im Laufe der Jahrhunderte entwickelt, die nach Expansion ihrer Grenzen und ihres Machtbereiches strebte. Norbert, der 1126—1134 als Erzbischof von Magdeburg erwähnt wird, hatte sich durch die Gründung seines Prämonstratenserordens eine Schar von Männern geschaffen, die vor keiner Schwierigkeit zurückscheute und langsam deutsche Religion und Kultur nach dem rechtselbischen Gebiete trug[1]. Bald war die Elbniederung überschritten und der Plateaurand erreicht. Um den früher vorübergehend schon vorhanden gewesenen Einfluls Magdeburgs auf den jetzt allmählich errungenen Gau Moracini ganz zu sichern, gründeten die Prämonstratenser unter Unterstützung des Erzbischofs Adelgotus das Kloster Leitzkau, in dem der vertriebene rechtmäfsige Bischof von Brandenburg Hartbert, in dessen eigentlichem Gebiete das Slaventum noch in ungebrochener Kraft existierte, seinen Sitz nehmen konnte[2]. Auch Loburg mufs bald in die Einflufssphäre des genannten Erzbischofs gekommen sein. Das beweist die Thatsache, dafs er dem vor dem Kaiser flüchtenden Sohne des gefangenen Markgrafen Wiprecht, sowie dessen Gemahlin und einigen Genossen das kleine Städtchen zum Überwintern anweisen konnte, obwohl der Befehlshaber desselben, Pribom, noch ein heidnischer Slave war. Inzwischen regte es sich auch sonst an der Elbseite des Flämings. Ritter vom hohen Adel drangen mit ihrer Gefolgschaft selbständig an der ganzen Elblinie vor und wurden, was

[1] Wendt a. a. O. II, S. 61.

[2] Fr. Sintenis, Zur Geschichte der Stadt Zerbst und der anhaltischen Länder auf dem rechten Elbufer (Progr. d. herzogl. Franciseeums zu Dessau 1847, S. 41).

die Hauptsache ist, ansässig in den alten slavischen Burgen. Das gilt von den späteren Grafen von Lindau und Dornburg[1]. Von Südwesten kamen die Grafen von Askanien, speciell Graf Otto, der im alten Gau Zerwisti das Gebiet von Koswig und dessen Umgebung, vielleicht auch Rofslau eroberte und germanisierte. Bald drang auch im Osten das Germanentum unwiderstehlich über die Elbe vor. Von den beiden naturgemäfs früher schon assimilierten Ostmarken der Lausitz und der Mark zwischen Elbe und Mulde aus gewann Albrecht der Bär, ein Sohn des oben erwähnten Grafen Otto von Askanien, der die genannten Gaue 1124 von seinem Vater überkommen hatte, den Rest des Gaues Zerwisti[2]. 1146 kam die Herrschaft Dahme in deutschen Besitz, indem der Markgraf Konrad von seinem Hauptsitze Meifsen aus gegen die heidnischen Slaven einen Kreuzzug unternahm[3]. Bei diesem von Südosten her nach dem Fläming erfolgenden Vorstofs errang sich auch der deutsche Ritter von Schlieben ein Burgwardium, nämlich die Herrschaft Baruth, deren spätere eigentümliche Zwitterstellung daher zwischen Kursachsen und Brandenburg die Ursache wurde, dafs sie weder in der brandenburgischen noch in der meifsnischen Stiftsmatrikel aufgeführt wurde[4].

So sehen wir, wie germanische Kultur und Bevölkerung über das Elbthal immer weiter auf den Fläming übergreift. Bis dahin war das nordwärts vom Fläming liegende mächtige sumpfige Niederungsgebiet ein fester Hort und Schutz für das Slaventum geblieben. Aber auch dieser Norden konnte mit seinen undurchdringlichen Bruchlandschaften kein ewiges Hindernis bilden für die neue Kulturbewegung. Entscheidend wurde in dieser Hinsicht, dafs 1134 Lothar von Sachsen Albrecht dem Bär die Nordmark, die damals faktisch nur identisch war mit dem heutigen Plateau der Altmark, deren Ansprüche aber bis an die Oder reichten, zum Lehen gab. So erblühte diesem Sprofs aus dem Stamme der Askanier, der es im Verein mit dem damaligen Erzbischof Wichmann von Magdeburg wie kein anderer Fürst seiner Zeit verstand, die rechten Hilfsmittel und Methoden bei der Verpflanzung deutscher Kultur und Religion auf den slavischen Osten anzuwenden, im rechtselbischen Gebiete ein neues arbeitsreiches Feld, dem seine Kraft zu opfern sein ganzes Leben gewidmet war. Es ist

[1] Fr. Sintenis a. a. O. S. 43.

[2] Sintenis a. a. O. S. 43.

[3] C. Christ. Heffter, Urkundliche Chronik der alten Kreisstadt Jüterbog und ihrer Umgebungen. Jüterbog 1851, S. 304.

[4] Heffter a. a. O. S. 300.

demnach festzuhalten, dafs Albrecht der Bär hinsichtlich seiner kolonisatorischen Thätigkeit nacheinander von zwei verschiedenen Seiten her den Hebel ansetzte. Als Sohn des Grafen Otto und als Erbe seiner Länder und Aufgaben erfolgte naturgemäfs sein erster Vorstofs vom Mulde-Elbgebiet her in nördlicher Richtung. Erst, nachdem durch die oben gekennzeichnete Thätigkeit an der ganzen mittleren Elblinie zwei Wachstumsspitzen in das slavische Gebiet getrieben waren, konnte Albrecht, nachdem seine väterliche Ostmark Heinrich von Groitzsch erhalten hatte[1], als Herr der Nordmark darauf rechnen, unter Unterstützung der von Süden kommenden Bewegung den festen Slavenkeil in der Vereinigungsniederung der Urströme von Norden her herauszutreiben. Diese doppelte Thätigkeit des Askaniers, ebenso die Thatsache, dafs man unter dem Namen der Mark Brandenburg sich ursprünglich durchaus nicht den späteren Umfang derselben vorstellen darf, müssen scharf beachtet werden, um von der Richtung der germanisatorischen Bewegung in den angezogenen Gebieten eine richtige Vorstellung zu erhalten. Eine solche Aufserachtlassung der ursprünglichen Thätigkeit Albrechts wie auch ein durch den Namen der brandenburgischen Mark bedingter räumlicher Irrtum erklären es, dafs die anderweitig so gründliche und sorgfältige Darstellung des Gegenstandes bei Aug. Meitzen[2] den Eindruck hervorruft, als wenn die neue Kulturströmung einen nord-südlichen Weg genommen hätte, auch über den Fläming.

Die Thätigkeit Albrechts des Bären begann in der Nordmark damit, dafs er zunächst für die vollständige Angliederung der letzten linkselbischen slavischen Gebiete an seinen Besitz sorgte; und erst dann richtete er sein Augenmerk auf das Land zwischen Elbe und Havel, also auf jenes Vereinigungsgebiet der grofsen Urstromrinnen, wo der Widerstand des zurückgedrängten Volkes noch einen natürlichen Stützpunkt hatte. Hier galt es zunächst, einen festen Kern zu schaffen, an den sich der neue Besitz ankrystallisieren konnte. Dies erreichte Albrecht durch die endgültige Eroberung der slavischen Feste Brandenburg. Von da an darf eigentlich erst von einer Mark Brandenburg geredet werden. Aber Albrecht wufste auch, dafs eine blofse Eroberung nicht imstande ist, eine dauernde Herrschaft zu begründen. Und so folgt seiner kriegerischen Thätigkeit die im wahren Sinne des Wortes kolonisatorische auf dem Fufse. Seine Söldner er-

[1] Wendt a. a. O. II, S. 11.
[2] A. Meitzen a. a. O. I, S. 304.

hielten im neuen Koloniallande ländlichen Besitz für einen jährlichen mäfsigen Zins, seinen Rittern wies er wendische Burgen an; der slavische Adel, soweit er sich dem neuen Geiste anbequemte, wurde mit gleichen Rechten und Pflichten ausgestattet. Aber damit nicht genug. Aus den Niederlanden und vom Unterrhein rief der Fürst Kolonisten herbei, die es trefflich verstanden, Sümpfe auszutrocknen, Wälder zu roden und neue Gewerbe einzuführen. Bald traten vielfache Mischungen zwischen dem neu eingewanderten Deutschtum und der ursprünglich angesessenen Bevölkerung ein, wobei langsam, aber stetig das slavische Element aufgesogen wurde zu Gunsten einer neuen Rasse, die sich aber kerndeutsch fühlte.

Während aber so Albrecht der Bär mit tiefem Verständnis für seine Aufgabe sein neues Land kolonisierte und deutsche Gesittung von Nordwesten und Westen nach der nördlich vom Fläming gelegenen Niederung langsam fortschritt, blieb die Germanisation auf dem Plateau nicht stehen, sondern rückte in nördlicher Richtung über dasselbe hinaus. Hier ist es der erwähnte Erzbischof Wichmann von Magdeburg, der auf dem Fläming ähnlich verfuhr wie Albrecht in der errungenen Mark Brandenburg. In demselben Jahre wohl, in welchem die Feste an der Havel in die Hände des Askaniers geriet, bemächtigte sich Wichmann des Sumpflandes um Jüterbog[1]. Auch er veranlafste deutsche Kolonisten, in den neuen Gebieten sich niederzulassen und neue Ortschaften zu gründen. Wahrscheinlich ist damals eine Menge von Dörfern auf der Wasserscheide zwischen Elb- und Havelgebiet entstanden, was die vielen deutschen Ortsnamen nahe legen. Dafs auch Niederländer das Jüterboger Land — weniger wohl auf der Höhe des Plateaus als in den damals sumpfigen Niederungen der Nuthe[2], vielleicht auch bei Niemegk[3] — besiedelt haben, ist schon im ersten Abschnitt erwähnt worden. Aufserdem läfst Frankenfelde bei Jüterbog auf fränkische Niederlassungen schliefsen[4]. Am entscheidendsten aber wurde für die neue Kulturströmung die Thätigkeit der Cisterciensermönche, die 1171 nördlich von Jüterbog

[1] Heffter a. a. O. S. 40 fg.

[2] Die Niederländer bewohnten in ihrer Heimat mehr sumpfige Niederungen als trockne Höhen, was schon die orographischen Verhältnisse erklären können.

[3] Mühlmann, Wanderungen u. s. w. sucht wahrscheinlich zu machen, dafs auch in Niemegk eine holländische Ansiedlung vorhanden gewesen sei, indem er eine eigentümliche niederländische Sitte der Strafsenbenennung als Argument anführt.

[4] Wendt a. a. O. II, S. 35.

das Kloster Zinna gründeten[1]. Treffend sagt Trinius von ihnen[2]: „Hier — in den sumpfigen Niederungen der oberen Nuthe — war ein Boden geschaffen, alles Können in die Schranken zu rufen, eine Gelegenheit gegeben, im Gegensatze zu ihren das Christentum predigenden Brüdern, in praktischer Weise heidnisches Land und heidnische Herzen zu gewinnen. Nur mit aufrichtigster Bewunderung vermag man den Spuren dieser unermüdlichen Arbeiter zu folgen, die ruhig und sicher von Etappe zu Etappe vordringend, mit jedem Jahr den Kreis ihres Schaffens und Besitzes erweiterten. Axt und Spaten der Cistercienser haben vielleicht in den Augen der Wenden gröfsere Wunder bewirkt und mehr die Herzen bezwungen, als es das aufgepflanzte Kreuzesdenkmal allein vermocht hätte. — Und jemehr Licht und Ordnung und Wohlstand sich allmählich verbreiteten, um so williger auch lauschte das finstere, hafserfüllte Wendenvolk den weifsgekleideten, ernsten Mönchen, wenn dieselben zur Feierstunde von der unendlichen, erbarmenden Liebe jenes Dulders auf Golgatha sprachen."

Sicher ist es, dafs von diesen Mönchen eine unendliche Fülle von Segensströmungen nicht blofs auf den Fläming, sondern in die ganze Mark Brandenburg sich ergofs. Für unser Plateau bedeutet ihre Thätigkeit ein nördliches Vordringen germanischer Kultur in das wüste, ungastliche Glogau-Baruther Urstromthal. Nachdem sie im Oberlaufe der Nuthe der stiefmütterlich bedachten Natur einen festen, blühenden Landbesitz abgerungen hatten, strebten sie unermüdlich weiter nach Norden. Mit einer staunenswerten Rührigkeit legten sie überall, wo Wasserkraft vorhanden war, Mühlen an, errichteten Eisenhämmer, während sie den Erlös für ihre Thätigkeit zum Ankauf und zur Kultivation neuer Ländereien benutzten. Ja, ihren unermüdlichen Eifer beweist am besten die Thatsache, dafs sie noch zu Lebzeiten Albrechts des Bären, der 1180 starb, von Süden her in das Barnim- und Teltowplateau vordrangen, wodurch sie gleichzeitig aufs neue den Beweis lieferten, dafs geistige Eroberung unter Umständen „die Vorhut für die weltliche durch das Schwert oder durch klug geführte Diplomatie"[3] werden kann.

Ist es somit hier ein von Kloster Zinna ausgehender, auf friedlicher Bethätigung beruhender Kultivationsstrom, der sich nach Norden

[1] Fontane, Wanderungen durch die Mark Brandenburg III, S. 70.
[2] Trinius, Märkische Streifzüge. N. F. S. 230 fg.
[3] Berghaus a. a. O. I, S. 511.

ergiefst, so tritt uns seit dem Anfange des 13. Jahrhunderts in der Wirksamkeit des deutschen Ritterordens mehr im westlichen Gebiete des Flämings eine ähnliche von Süden nach Norden gerichtete Bewegung entgegen, die des kriegerischen Charakters zeitweilig nicht entbehrte. Der Burggraf Bederich auf Burg Belzig, die, nachdem sie früher zerstört worden war, zu Lebzeiten Albrechts des Bären wieder aufgebaut worden war, hatte nämlich bei einem Kreuzzuge, wahrscheinlich bei demjenigen von 1189—1192, die Thätigkeit der Templer und Johanniter kennen gelernt. Die Folge davon war, dafs er dem deutschen Ritterorden am 11. Septbr. 1227 in Dahnsdorf bei Belzig eine Commende schenkte, „damit das Heidentum ausgerottet werden möchte.“ Von Dahnsdorf aus ging nun ein Strom des Segens deutscher Gesittung und christlichen Wesens aus wie von Zinna, wenn auch vielleicht nicht in solcher Intensität wie von diesem.

Überblicken wir die ganze Germanisation unseres Plateaus und der nördlichen Niederung, von der wir hier natürlich nur allgemeine Züge angeben konnten, so ergiebt sich, dafs dieselbe, auf der Elbseite des Flämings anfangend, nach Norden fortschritt, wo sie teils im nördlichen Urstromthal, teils in der erwähnten Niederung mit der von der neu gegründeten Mark Brandenburg ausgehenden Bewegung zusammentraf. Da die letztere Bewegung gröfsere Hindernisse zu überwältigen hatte, übrigens erst später als die erstere anfing, so begreift es sich, dafs der Charakter der Germanisationsbewegung im allgemeinen auf dem Fläming ein nördlicher ist.

Mit dem Wege, den die deutsche Kulturströmung im rechtselbischen Gebiete nahm, hängt nun auch das Wachstum der auf dem neuen kolonialen Boden entstehenden Staaten eng zusammen. Vier gröfsere Staatengebilde sind es, die auf dem Plateau aufeinander zuwuchsen. Von Westen her schob sich der Landbesitz des Erzbischofs von Magdeburg vor, von Südwesten das Gebiet des späteren Anhalt, von Süden und Südwesten die nachmaligen Wettiner Lande. Diesen dreien stellte sich von Norden her als einziges Gebilde die Mark Brandenburg entgegen. Zwischen diesen vier gröfseren Staatengebilden entstand eine ganze Reihe kleinerer Grafschaften und herrschaftlicher Besitzungen, die allmählich von den gröfseren Bildungen aufgesogen wurden, ein naturgemäfser Vorgang, der sich auch beim Wachstum der Staaten im grofsen konstatieren läfst. Indem nun aber die genannten Staaten aufeinander zuwuchsen, mufste der Fläming

notwendigerweise das Berührungsgebiet zwischen ihnen werden. Dabei ist ungemein charakteristisch, dafs das spätere Kurfürstentum Brandenburg ursprünglich nur in drei Spitzen auf das eigentliche Plateau übergreift, von denen die bei Treuenbrietzen noch am weitesten nach Süden reicht, während es speciell im Magdeburgischen, von dem es durch die Niederung der vereinigten Urströme getrennt war, in dem zu Sachsen gehörigen Belziger Lande — Thätigkeit des deutschen Ritterordens — und in dem dem Erzbischof von Magdeburg unterstellten Jüterboger Distrikt — das Feld der Wirksamkeit der Zinnaer Mönche — weit nach Norden zurückgedrängt erscheint. Das begreift sich, wenn wir das oben Gesagte in Betracht ziehen. Die Mark Brandenburg, die dazu in der Natur des Landes einen mächtigen Gegner zu überwinden hatte, konnte erst an ein Wachstum auf dem Fläming selbst denken, als die südlichen Staatenbildungeu bereits auf diesem festen Fufs gefafst hatten.

So trägt das Plateau in den folgenden Jahrhunderten den Stempel eines typischen Grenzgebietes deutscher Kleinstaaten, dessen Fluch es tragen mufste, während ihm Segnungen versagt blieben. Von diesem Gesichtspunkte aus begreift sich auch die wechselvolle, an Ereignissen ungemein reiche Geschichte des Flämings in den Jahrhunderten nach seiner Christianisierung und Germanisation. Es kann hier natürlich bei der Fülle des Materials nicht unsere Aufgabe sein, im einzelnen auszuführen, was der fast ununterbrochene Gegensatz der im Plateau sich berührenden Staaten untereinander, mochte er nun direkte Ursachen haben oder in Abhängigkeit von gröfseren Staatengebilden entstehen, für den Fläming bedeuten mufste. Heute noch, wo durch die vollständige Einverleibung des Herzogtums Magdeburg von seiten Preufsens, durch die Teilung Sachsens und die deutsche Einigung von 1870 jene alten Verhältnisse unmöglich geworden sind und man infolgedessen rasch die Rolle des Flämings in der deutschen Geschichte vergessen hat, zeigen sich die Spuren seiner früheren Funktion. Trotz zahlreicher Wiedererneuerungen alter Ortschaften giebt es wohl kaum ein Gebiet, auf dem die wüsten Marken so zahlreich wären wie gerade auf unserem Plateau. Zur Illustration wollen wir nur erwähnen, dafs das Belziger Land auf einem Raume von nur 14,13 Quadratmeilen nicht weniger als 65 zerstörte Dorfstätten aufzuweisen hat[1]. Begreiflich werden

[1] Berghaus a. a. O. I, S. 601.

so die im vorigen Abschnitt erwähnten Thatsachen, dafs die Feldfluren der Flämingsdörfer eine ungewöhnliche Gröfse besitzen und unter den Bewohnern lange eine Abneigung bestand und teilweise heute noch besteht, ihre Siedelungen direkt an den durchgehenden Verkehrswegen des Plateaus anzulegen. Und man begreift es auch, dafs Burgen wie Schlofs Eisenhardt und Rabenstein oder diejenigen an der Nuthe, sowie eine Stadt wie Belzig eine so grofse Rolle in der Geschichte haben spielen können, während heute nur armselige Reste von ihnen an die ehemalige Gröfse und Bedeutung erinnern.

VI. DIE LANDSCHAFT DES FLÄMINGS.

Schon mehrfach hatten wir im Verlaufe unserer Abhandlung Gelegenheit, die Landschaft des Flämings zu streifen. Hier gilt es, im Zusammenhange auf sie noch einmal einzugehen, zu zeigen, worin die Eigenarten des Plateaus bestehen, die uns berechtigen, von einer besonderen Landschaft des Flämings zu reden. Streng genommen ist das freilich nicht gerechtfertigt. Denn der Fläming unterscheidet sich landschaftlich nur wenig von dem Bilde, das uns die ganze Mark Brandenburg gewährt. Sprechen wir im folgenden trotzdem von einer Flämingslandschaft, so mufs festgehalten werden, dafs viele der angeführten Züge auch Geltung für die übrigen zahlreichen Diluvialplateaus des norddeutschen Tieflandes haben, die nur durch Höhe, Bewässerungsverhältnisse, Thätigkeit des Menschen u. s. w. gewisse Modifikationen erfahren.

Das absprechende Urteil über die märkische Landschaft ist allgemein. Uralt ist schon die Gewohnheit, von der Streusandbüchse des heiligen römischen Reiches zu sprechen. Und der Fläming vollends war von jeher berüchtigt beim gesamten deutschen Volke, das bezeichnenderweise, um die Unverschämtheit der Bettler zu charakterisieren, das Sprichwort gebildet hat: Handwerksburschen und Bettler gehen sogar über den Fläming!

Und sicher ist es auch, dafs im Fläming das nicht zu finden ist, was der moderne Gebildete unter landschaftlicher Schönheit versteht. Ihm fehlt die Mannigfaltigkeit der Gebirgslandschaft, die alljährlich Tausende von Reisenden in die Alpen oder in die deutschen Mittelgebirge lockt. Alle Kontraste zwischen hoch und tief, die über den Betrag von 201 m — die Höhe von Hagelberg — herausragen, gehen ihm selbstverständlich ab und damit auch alle kräftigeren und energischeren Erscheinungen des Wasser- und Luftmeeres. Eine solche Landschaft aber mit so kleinen Dimensionen hat für den Touristen

unserer Tage keinen Reiz. Treffend charakterisiert diesen Ratzel[1] mit folgenden Worten: „Die Schönheiten zu suchen, zu denen man herabsteigen mufs, dafür glaubt er keine Zeit mehr übrig zu haben. Sein Urgrofsvater war besser daran, den zwar nicht die Alpen oder das Riesengebirge lockten, die er ohnehin nicht leicht erreichte, der aber in diesen wohlangebauten Flächen mit ihren Wäldern und in alten Bäumen begrabenen Dörfern sein Ideal landschaftlicher Schönheit sah. Er war zufriedener mit seiner Heimat und würde seinen Urenkel bedauert haben, der so wenig daraus zu machen weifs."

Was ist es denn überhaupt, was wir an einer Landschaft schön finden, was uns bei ihrem Anblick Genufs bereitet? Wir nennen das Hochgebirge mit seinen überwältigenden Formen, mit seinem Ausdruck der Erhabenheit schön. Aber ebenso verschafft uns der Anblick einer Kulturlandschaft, in der man überall die Spuren menschlichen Fleifses wahrnehmen kann, einen Genufs. Uns zieht das weite, wogende Meer mit seiner Unendlichkeit ebenso an wie ein stilles ländliches Idyll. Alle diese Erscheinungen, so verschiedenartig sie auch sonst sein mögen, besitzen alle das Gemeinsame, Einheit in der Mannigfaltigkeit zu zeigen. Und das ist es, was ihrem Beobachter bei ihrer Betrachtung Genufs verschafft. Mannigfaltigkeit ohne Einheit wird zum Mancherlei und ruft im Beschauer ein Gefühl der Unruhe und Hast wach. Einheit ohne Mannigfaltigkeit führt zur Einförmigkeit und erzeugt die Langeweile, den ärgsten Feind jedes ästhetischen Geniefsens.

Wie stellt sich zu dieser Betrachtung die Landschaft des Flämings? Sicher zeigt sie starke einigende Züge. Das, was dem Charakterbild des Flämings einen so einheitlichen Charakter giebt, ist zunächst seine geologische Vorgeschichte, die uns nicht nur in den tief eingeschnittenen Flufsthälern und Rummeln entgegentritt, sondern hauptsächlich in der jeden hastigen Übergang vermeidenden Sanftheit der Bodenwellen, die den durch nichts beeinflufsten Beschauer in eine sinnende und träumerische Stimmung versetzen, da sein Auge in den weichen, nach dem Horizont ausklingenden Formen vergeblich nach einem energischeren orographischen Zuge sucht, an dem es einen Stützpunkt finden könnte. Dieser einigende Zug tritt uns aber auch entgegen in den Spuren der unermüdlichen menschlichen Thätigkeit, die nicht geruht und gerastet hat, bis sie den Fläming vollkommen in eine Kulturlandschaft umgewandelt hatte. Freilich darf hier nicht

[1] Ratzel, Die deutsche Landschaft (Deutsche Rundschau XXII, 12. Berlin 1896, S. 363).

verschwiegen werden, dafs die einigenden Züge der Landschaft teilweise so stark werden, dafs ihr der Charakter der Einförmigkeit nicht abgesprochen werden kann; denken wir nur an gewisse Gebiete des Hügel- und Rummelngebietes oder an die östlichen Plateausandflächen. Auch dürfen wir nicht verkennen, dafs die Wasserlosigkeit in der Nähe des Bandes der Wasserscheide wie auf dem ganzen Ostflügel und das damit verbundene Fehlen saftiger Wiesen den Mangel an Naturgaben auf dem Plateau nur zu deutlich hervortreten läfst. Und diese äufsere Dürftigkeit ist auch nicht imstande, Wohlgefallen am Fläming zu erzeugen.

Trotzdem herrscht auch auf dem Fläming eine bunte Mannigfaltigkeit, die sich sowohl in räumlicher Anordnung, als auch in der jahreszeitlichen Aufeinanderfolge kund giebt. Punkte wilder Schönheit im viel verschrienen Fläming bilden zu allen Jahreszeiten die Rummelnsysteme mit ihren herben Spuren der Vernichtung und des Todes. Aber auch die Flufsthäler, besonders diejenigen des nördlichen Steilabfalls, haben in ihrem schluchtenartigen Aufbau, in ihren mit Wiesen umsäumten munteren Wasseradern, in denen als seltener Gast in der Mark Brandenburg die schnelle Forelle dahinhuscht, manches reizvolle Bild aufzuweisen. Wer jemals von dem freundlichen, sauberen Niemegk an, das selbst mit seinen schmucken Häusern und seiner Umgebung einen malerischen Anblick gewährt, das Planethal heraufgewandert ist, an dem Flufs, der sich in den lockeren Aufschüttungsboden ein tiefes, klammartiges Bett, in das von beiden Seiten zahlreiche Rummeln einmünden, gegraben hat, wer von Dorf Raben aus, das direkt unter der Planequelle gelegen ist, auf schmalem, steilen Wege die früher so bedeutungsvolle Burg Rabenstein erklommen hat und von deren altem, wettergrauen Turme einen Blick auf die bunte Mannigfaltigkeit der nach dem Horizont in saftigen Wellen ausklingenden Kulturflächen geworfen hat, der wird auch der Flämingslandschaft Reize abzugewinnen vermögen. Ein wahres ländliches Idyll bildet Park und Schlofs Wiesenburg, das, wie der Name schon andeutet, nicht die Höhe eines Berggipfels krönt, sondern malerisch sich auf einer Wiesenniederung erhebt, die rings von dunklem Föhrenwald umrahmt wird. Erwähnen wir noch den eigenartigen hohen Golm bei Baruth, dessen Zug ganz unvermittelt aus der Umgebung emporsteigt und zwar mit einem beträchtlichen Neigungswinkel, sodafs er gewissen Gebirgspartien nicht unähnlich sieht, so haben wir einige Hauptpunkte, deren landschaftlicher Wert äufserlich auch dadurch dokumentiert wird, dafs sie vereinzelt auch von Touristen aufgesucht werden.

Eine bunte Mannigfaltigkeit zeigt aber auch die Flämingsland-

schaft hinsichtlich ihres jahreszeitlichen Wechsels. Wild romantisch kann sie werden in der Zeit, in welcher der Schnee wegschmilzt von den Plateauflächen. Dann gleichen die Rummeln donnernden und tosenden Wildbächen, deren Wasserfluten öfters vernichtend über die Kulturwerke des Menschen stürzen und weite Thalmulden in wogende und brandende Seebecken verwandeln können, Schrecken so verbreitend über die angesessene Bevölkerung. Von den verheerenden Wirkungen der Frühjahrsschmelzwässer weiſs der Flämingsbewohner in allen Teilen des Plateaus zu erzählen, haben sie ja sogar einen Dichter[1] veranlassen können, ihrer Wildheit in den Schilderungen der malerischen heimatlichen Fluren — er stammte aus Niemegk — nicht ungeschickt zu gedenken.

Anders ist das Bild des Flämings im Sommer. Da atmet die ganze Landschaft, wenn wir von den Rummeln absehen, Ruhe, Frieden und Behäbigkeit. Die zahlreichen Kulturgewächse bieten auf den schier endlosen Feldflächen des Plateaus ein abwechslungsreiches Farbenbild dar. Da erfreut uns der goldene Glanz eines reichen Kornfeldes, zu dem der das Himmelsblau abspiegelnde blühende Flachs und die noch grünende Haferblüte einen wohlthuenden Kontrast bilden, umsomehr, wenn sich hier und da zu ihnen eine Anpflanzung weiſs- und rotflammenden Mohnes gesellt. Einen eigenen Reiz gewähren weiter die ausgedehnten schimmernden Strecken, die mit Buchweizen bewachsen und durch emsige Bienenscharen belebt sind. Den Horizont aber umsäumen an verschiedenen Stellen Kieferwaldungen, deren dunkles Grün sich in der Ferne mehr und mehr mit dem Blau des Himmels zu einer helleren Farbe mischt und somit dem bunten Bilde eine weitere Nüance verleiht.

Diesen Kulturcharakter, den die farbenreiche Sommerlandschaft des Flämings offenbart, kann sie auch im Herbste nicht verleugnen. Typisch sind dann die ausgedehnten Stoppelfelder, die vom Flämingsbauer mit einem Viergespann, in der Nähe von Burg sogar mit einem Fünfgespann umgeackert werden. Auf ihnen grasen zahlreiche Schafherden, die zusammengehalten und bewacht werden von einem aufmerksamen, intelligenten Hunde, während dessen Herr, wenn er überhaupt anwesend ist, gestützt auf seinen Hirtenstab träumerisch in die Ferne schaut. Überall aber erheben sich auf den weiten Flächen mächtige Getreidefeimen, die vom eingebrachten Erntesegen beredtes Zeugnis ablegen, während in der Nähe und Ferne sich auf Hügeln

[1] Anton Niendorf, Gesammelte Gedichte.
[2] Wittenberg 1862.

lustig Mühlen drehen, die von einem sanften Winde, der über den Landrücken streicht, munter bewegt werden.

So charakterisiert sich die Landschaft des Flämings als Kulturlandschaft, entstanden aus dem Zusammenwirken von Natur und Mensch. Die geologische Vorgeschichte des Plateaus erklärt, dafs ihm kühne und energische Züge, wie sie eben nur ein anstehendes Gestein erzeugen kann, fehlen, und dafs alle Bodenformen [1] Ruhe und Stetigkeit atmen; der Mensch hat in diese natürliche Landschaft seine geistige Eigenart hineingebildet und zu den Eindrücken des orographischen Baues zwei kulturelle hinzugefügt, die sich ebenso in den wohlgepflegten Feld- und Waldflächen, wie in den kleinen, aber schmucken und den Charakter der Wohlhabenheit tragenden Dörfchen samt deren Bewohnerschaft erkennen lassen: Behäbigkeit und Behaglichkeit!

[1] Die Rummeln und die tief eingeschnittenen Flufsthäler, die wohl lokal den Charakter zu ändern vermögen, bilden beim Blick auf das Ganze eine verschwindende Erscheinung.

KARTE
DER
ROGRAPHIE u. VERKEHRSGEOGRAPHIE
DES
FLÄMINGS.

Maaßstab 1:400000

0 5 10 15 20 25 30

Kilometer

15'

Zeichenerklärung:

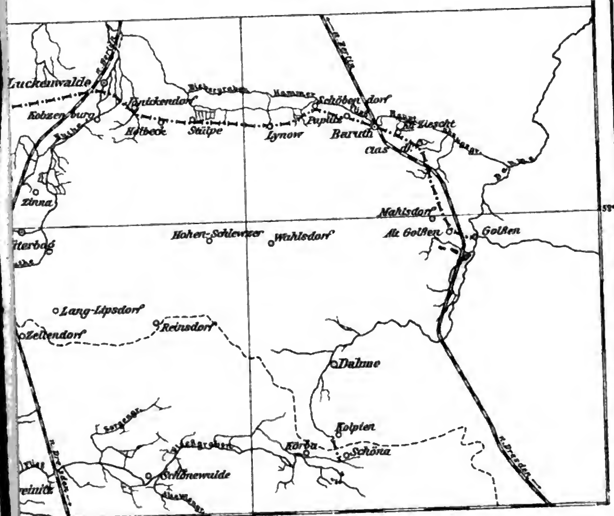
- - - - - - - *Amtliche Wasserscheide*

-·-·-·- *Grenze des Flämings*

—+—+—+— *Grenze zwischen westl. u. mittleren Fläming*

━━━━ *Haupteisenbahnen*

———— *Nebeneisenbahnen*



ÜBER DEN PARALLELISMUS DER GEBIRGSRICHTUNGEN

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER HAUPT-RICHTUNGEN DES HERCYNISCHEN SYSTEMS.

VON

A. GUKASSIAN.

A. GESCHICHTLICHES ÜBER DIE GEBIRGSRICHTUNGEN UND IHREN PARALLELISMUS.

Die Erhebungen auf der Erdoberfläche gehören zu den Zügen, die für das Antlitz der Erde am meisten charakteristisch sind. Die Anordnung dieser Erhebungen und ihre gegenseitigen Beziehungen bilden einen der wichtigsten Faktoren für die Verteilung der meteorologischen Elemente, für die geographische Verbreitung der Pflanzen und Tiere und endlich für den Entwickelungsgang der menschlichen Kultur. Allein eine mehr oder weniger genauere Kenntnis der Gebirge datiert erst aus einer uns gar nicht allzufern liegenden Zeit. Die Gebirgsgruppen standen zu sehr in sich abgeschlossen da, die vorderen Erhebungen verdeckten dem Beschauer zu sehr die dahinter gelagerten, als daſs man sich unmittelbar ohne Hülfsmittel, ohne Forschungsreisen und Karten eine klare Vorstellung von der Anordnung der einzelnen Gipfel, von ihrem wirklichen Zusammenhange und von ihren Verhältnissen zu den anderen, näher wie entfernter liegenden Erhebungen machen konnte. Die höchsten Erhebungen der Alpen wurden erst Ende des XVIII. Jahrhunderts und die des Himalaya, der Anden und des Kaukasus erst in unserem Jahrhundert entdeckt. Weite Flächen weniger gebirgigen Charakters blieben uns in ihren orographischen Zügen bis auf den heutigen Tag nur sehr mangelhaft bekannt. Erst vor wenigen Jahren wurden so die früheren falschen Ansichten von der uralobaltischen und uralokarpatischen Erhebung im europäischen Ruſsland durch die Herstellung einer genauen orographischen Karte[1] widerlegt und die wirklichen Ver-

[1] A. A. Tillo, Hypsometrische Karte des europäischen Ruſsland. St. Petersburg 1890 (russisch).

hältnisse festgestellt. Klare Vorstellungen von der Masse und der Form der Gebirge wurden erst möglich, nachdem man sich Rechenschaft über die Kräfte gegeben hatte, welche auf die Bildung und Modellierung der Erhebungen wirken, und an der Hand genauer orometrischer Methoden auf Grund genauer topographischer Karten zur Ermittelung der charakteristischen mittleren Werte geschritten war.

Auch in Bezug auf die Richtungen und die gegenseitigen räumlichen Verhältnisse der Gebirge waren es die Forschungsreisen und die vervollkommneten Hülfsmittel unseres Jahrhunderts, die Licht über die Frage verbreiteten und die alten Vorstellungen ganz zurückdrängten. Die Geschichte der Entwickelung unserer jetzigen Anschauungen darüber giebt im kleinen die Geschichte des allmählichen Sieges der exakten, auf die beobachteten Thatsachen fufsenden Forschung über die rein vernunftmäfsigen apriorischen Abstraktionen und künstlichen, der Natur aufgezwungenen Systeme und Konstruktionen wieder. Das Altertum mit seiner Neigung zu der mathematischen Art der Behandlung der geographischen Probleme schuf einfache Schemen des geradlinigen Verlaufs der Gebirge, Schemen, die auf mehrere Jahrhunderte, fast auf zwei Jahrtausende sich in der Wissenschaft einbürgerten. Erst im XVII. und XVIII. Jahrhundert lösten sie sich in eine neue Lehre auf, die aber selber nichts weniger als phantansiefrei war. Diese Lehre, als deren Hauptvertreter Buache bekannt ist, ging einerseits von der Identifizierung der Begriffe „Gebirge“ und „Wasserscheiden“, andererseits von der Betrachtung der Gebirge als des Gerüstes der Erde (charpente du globe) aus. Mehr als ein Jahrhundert herrschte diese Lehre in der Geographie, und erst im Anfang unseres Jahrhunderts wurde die Unhaltbarkeit der ihr zu Grunde gelegten Principien nachgewiesen und sie selbst verworfen. An ihre Stelle trat eine andere Lehre, die sich auf die damals herrschende vulkanistische Theorie der Gebirgsbildung gründete. Mit der Verwerfung dieser Theorie fiel auch diese Lehre von den Gebirgsrichtungen. Man befreite sich allmählich von dem Bestreben, alle Gebirgsrichtungen auf einige wenige zurückzuführen, einem Bestreben, das allen vorangegangenen Lehren in gewissem Mafse eigen war. Man erkannte, dafs von einer Beständigkeit der Gebirgsrichtungen nicht die Rede sein kann, sondern vielmehr nur von einer grofsen Mannigfaltigkeit, und dafs jede Lehre, die den Anspruch erhebt, alle Gebirgsrichtungen auf der Erdoberfläche zu einem einheitlichen Bilde zusammenzufassen, es vor allen Dingen mit der Erklärung der Entstehung dieser Mannigfaltigkeit zu thun haben mufs. Wir gehen jetzt zu der kurzen Übersicht über die hier angedeuteten

Hauptmomente in der Entwickelung der Lehren von den Gebirgsrichtungen über.

Derjenige Teil der Ökumene, der den alten Griechen bekannt war, enthält keine grofsen zusammenhängenden Gebirgsmassen und konnte daher keinen Anlafs zur Bildung einer Idee von kontinuierlichen Gebirgsketten geben. Erst die Züge Alexanders des Grofsen, die ja überhaupt den räumlichen Gesichtskreis der Griechen in so hohem Mafse erweiterten, brachten neue Thatsachen zur Kenntnis der grofsen asiatischen Erhebungen. Die erste Erwähnung einer ununterbrochenen Gebirgskette müssen wir dem Vater der Hypsometrie, Dikäarch, zuschreiben. Er trennt bekanntlich die Ökumene in zwei Hälften durch eine Linie, die sich von den Säulen des Herkules aus durch Sardinien, Sicilien, den Peloponnes, Karien, Lycien, Pamphylien, Cilicien und weiter über den Taurus zum Imausgebirge hinzieht[1]. In dem östlichen Teile seiner Erstreckung läuft dieses sogenannte dikäarchische Diaphragma[2] einer westöstlich gerichteten Kette entlang, die ganz Asien in einen nördlichen und einen südlichen Teil scheidet. Diese Ansicht wurde von Eratosthenes aufgenommen und weiter zu einer Grundanschauung vieler folgenden Jahrhunderte entwickelt. Nach ihm bilden die drei asiatischen Erhebungen — der Taurus, der indische Kaukasus und der Imaus — einen ununterbrochenen Gebirgszug, der durch den Kontinent von Asien in einer westöstlichen Richtung verläuft und mit der Landspitze Tamarus an dem östlichen Oceane absetzt[3]. Fällt die dadurch entstehende Teilung des asiatischen Kontinents mit der — von Wallace näher bestimmten — Trennung der Ostfeste in die paläarktische Region einerseits, die äthiopische und orientalische andererseits nahezu zusammen[4], so birgt diese Lehre von dem Standpunkte der Gebirgskunde aus bereits den Keim der Kenntnis des gewaltigsten Hochlandsgürtels der Erde. Allein in der direkten Verbindung der drei Erhebungen mit einander spricht sich schon der Mangel an einer klaren Vorstellung von diesen Erhebungen aus, und der vermeintlich geradlinige Verlauf des Gebirgszuges giebt ein Zeugnis für die Neigung, sich in geographischen Hypothesen zu sehr von den mathematischen Abstraktionen führen zu lassen.

---

[1] Hugo Berger, Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. III. Abt.: Die Geographie der Erdkugel. Leipzig 1891, S. 51.

[2] H. Bunbury, A History of ancient Geography. London 1879, I, S. 628. H. Berger a. a. O. S. 90.

[3] H. Bunbury a. a. O. I, S. 644, 627. H. Berger, Die geographischen Fragmente des Eratosthenes. S. 173.

[4] A. Kirchhoff, Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie III, 1882, S. 158.

Die Zeit nach Eratosthenes, obgleich durch eine allgemeine Abwendung von seinen Ansichten und von seinen Methoden in der Behandlung geographischer Fragen gekennzeichnet, konnte doch keine neuen Thatsachen liefern zur Veränderung und Berichtigung der von ihm aufgestellten Ansicht über die Kontinuierlichkeit und den west-östlichen Verlauf des asiatischen Gebirgszuges. So wird lange nach Eratosthenes die Existenz des allgemein mit „Tauruskette" bezeichneten Gebirgszuges als eines Rückgrates des asiatischen Kontinents keiner Diskussion unterworfen. Die Ausdehnung des römischen Reiches — hauptsächlich in der westlichen und nördlichen Richtung — lenkte die allgemeine Aufmerksamkeit von der asiatischen Welt ab, und die europäischen Gebirge standen mit ihren zerrütteten Ketten zu kompliziert da, als dafs die Hauptlinien ihres Baues den alten Geographen hätten klar werden können. So sehen wir zwar bei Polybius eine ziemlich weitgehende Bekanntschaft mit den Alpen, allein die Kenntnis der allgemeinen Konfiguration dieses Gebirges, seines Verlaufes und seiner Beziehungen zu den benachbarten Gebirgen müssen wir ihm absprechen [1].

Eine genauere Kenntnis all dieser Verhältnisse legt Strabo an den Tag. Allerdings zeichnen sich seine Nachrichten von den asiatischen Erhebungen nicht durch gröfsere Genauigkeit vor den eratosthenischen aus. Auch er nimmt die Existenz eines Gebirgszuges an, der hohe Gebirge und Hochflächen einschliefsen und in verschiedenen Fällen mit dem Namen Taurus, Paropamisus, Imaus, Emodus [2] benannt werden soll. Die Länge dieses Zuges schätzt er auf 45000 Stadien und die Breite auf 3000 Stadien [3]. Dagegen sind die Angaben über die Gebirgszüge Europas bei Strabo viel genauer, besonders über die Alpen. Es ist Strabo der Verlauf dieser Kette als einer Kurve bekannt, deren konkave Seite nach der italienischen Niederung zugerichtet ist und deren gebogene Enden im Westen an der ligurischen Küste in die Apenninen und im Osten am adriatischen Meere in die illyrische Kette übergehen [4]. Als eine Abzweigung der illyrischen Kette betrachtet er den Balkan. Nördlich von den Alpen, parallel zu ihnen, befindet sich nach ihm der Hercynische Wald, der

[1] Bunbury a. a. O. II, S. 23.

[2] Vergl. Spruner-Sieglin, Atlas antiquus. Tab. I, 2. — Bunbury a. a. O. II. S. 238.

[3] Karl Johannes Neumann, Strabos Landeskunde von Kaukasien. Jahrb. f. klassische Philol. XIII. Supplem. Leipzig 1883, S. 322.

[4] Bunbury a. a. O. II, S. 251.

seine Gewässer nach Norden entsendet[1]. Befriedigende Kenntnis über den Verlauf der übrigen europäischen grofsen Gebirge finden wir erst bei späteren Geographen: Über die Pyrenäen bei Plinius[2], und die Karpaten sind überhaupt zum erstenmale erst erwähnt worden von Ptolemäus[3].

Dieser letztere war auch ziemlich eingehend mit den deutschen Gebirgen bekannt; allein die gegenseitigen Verhältnisse dieser Gebirge waren zu verwickelt, als dafs er in ihnen ein System erblicken konnte. Der grofsen asiatischen Tauruskette, die auch bei Ptolemäus von Eratosthenes her beibehalten ist, stellt dieser eine andere ununterbrochene Kette zur Seite, die von der ersteren abzweigt, sich dem 170. Längengrade entlang hinzieht und Scythien in zwei Teile trennt — der eine „innerhalb des Imaus", der andere „aufserhalb des Imaus" genannt.

Aufser diesen zusammenhängenden Gebirgssystemen sehen wir auf der ptolemäischen Karte auch noch viele andere Einzelketten, die aber, ohne jede Ordnung hingestreut, hauptsächlich als Grenzen zwischen zwei benachbarten Völkern dienen sollen.

Während vieler Jahrhunderte nach Ptolemäus waren die Ansichten der alten Geographen über die Richtungen der Gebirge nicht nur nicht vervollkommnet worden, sondern das, was diese an Thatsachen mühsam gesammelt hatten, war sogar meistens verloren gegangen. Im früheren Mittelalter tauchten so die sagenhaften, schon von Strabo aus der Wissenschaft verwiesenen Gebirge der Rhipäer und Hyperboräer im Norden wieder auf[4]. Daneben kommt aber auch immer wieder der asiatische Tauruszug vor. So auf der Karte des anonymen Kartographen von Ravenna[5] und auf den Peutingerschen Tafeln. Indessen sind auf dieser letzteren Karte die Kurve der Alpen und die Axenrichtung der Apenninen schon verhältnismäfsig richtig angegeben[6].

---

[1] M. Berger, Die Geographie der Griechen unter dem Einflufs der Römer. Leipzig 1893, S. 61.

[2] Bunbury a. a. O. II, S. 390.

[3] ibid. S. 590.

[4] K. Kretschmer, Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter Pencks geogr. Abhandl. IV 1890, S. 129 ff.

[5] E. Schweder, Über die Weltkarte des Kosmographen von Ravenna. Kiel 1886. Vergl. die der Arbeit beigelegten Rekonstruktionen dieser Karte von Kiepert und Schweder.

[6] Vergl. die Weltkarte des Castorius genannt Peutingersche Tafel. Herausg. v. Konrad Miller. Ravensburg 1888.

Die arabischen Geographen schenkten merkwürdigerweise der vertikalen Gliederung der Erdoberfläche wenig Beachtung[1]. Dies im Vereine mit einem anderen Nachteile der arabischen Geographie, dem Mangel an guten, auf Grund von Gradnetzen entworfenen Karten, macht uns klar, dafs es den arabischen Geographen an einem Überblicke über die räumliche Anordnung der Gebirge vollständig fehlen mufste. In ihren Kenntnissen fufsen sie hauptsächlich auf der ptolemäischen Geographie. So fafst Biruni alle beträchtlichen Anschwellungen der Erdoberfläche als die Glieder ihrer Wirbelsäule auf, die in ihrer Längsrichtung von West nach Ost streichen[2]. Auf diese Weise werden der eratosthenischen Kette im Westen die Alpen und Pyrenäen angeschlossen, und im Osten soll sie das chinesische und das tibetanische Hochland, die turkestanischen Ketten und die Nordränder des iranischen Tafellandes vereinigen[3]. Wenn solche Ansichten auch wohl noch als eine Verallgemeinerung der Anschauungen der alten Geographen bezeichnet werden dürften, so mufste doch bald die Bekanntschaft mit den innerasiatischen Ländern durch viele Reisen, welche nicht nur die Zeit der Araber, sondern auch die Zeit unmittelbar nach dem Verfalle der arabischen Wissenschaft auszeichnen, neues Licht über die wirklichen Verhältnisse verbreiten und in der von den Alten bevorzugten einfachen Anschauung von einer ununterbrochenen westöstlichen Kette Veränderungen hervorrufen, die dem komplizierten Bau Hochasiens besser entsprachen.

So nimmt schon der Araber Schems ed-din Dimeschqui drei grofse Höhensysteme auf der Erdoberfläche an; nämlich die Gebirgsmassen Südchinas und Tibets, die er sich nach dem indischen Dekan und von Turkestan aus nach Süd- und Nordiran verzweigt denkt, dann eine nördlichere an dem äufsersten Rande von China, die sich nach dem Dunkel- oder Harzmeere, das heifst nach dem Polarmeere verliere, endlich die Mondgebirge in Afrika, als deren Zweige er nicht blofs die Mokattamketten sondern auch die hohen Küstenränder Arabiens am Roten Meere, den Libanon, das Taurussystem, ja selbst den Kaukasus auffafst[4]. Betrachten wir die Karten, die auf Grund der Angaben anderer arabischer Reisenden und Geographen rekonstruiert sind, so sehen wir, dafs da fast überall neben der mehr oder weniger klar ausgeprägten Tauruskette eine Anzahl anderer Ketten

[1] Peschel-Ruge, Geschichte der Erdkunde. 2. Ausg. München 1877, S. 148.

[2] J. Lelewel, Geographie du moyen âge. Breslau 1852, I, S. 67.

[3] Peschel-Ruge a. a. O. S. 148.

[4] Peschel-Ruge a. a. O. S. 148—149.

vorhanden ist, die systemlos zerstreut entweder den wirklichen Erhebungen wie den Alpen, dem Kaukasus und anderen entsprechen oder in den Bereich der Sage gehören wie z. B. die Rhipäische Kette oder eine meridionale Kette, die, etwa der ptolemäischen meridionalen Kette entsprechend, den Wall gegen Gog und Magog darstellen soll [1].

Die Reisenden des späteren Mittelalters waren imstande, sich ausgiebiger mit den grofsen Gebirgsländern Innerasiens bekannt zu machen. Sie waren die ersten, welche die Nachrichten von der gröfsten Anschwellung der Erde mit ihren „spiegelflachen“ Steppen und mächtigen Bergketten nach Europa brachten [2], und konnten natürlich das einfache Schema der Tauruskette nicht unterstützen. Auf den Karten aus dem XIV. und XV. Jahrhundert fehlt deshalb diese Kette meist ganz. An ihre Stelle treten nunmehr lose oder zusammenhängende Gebirgsphantome wie z. B. auf der catalanischen Karte [3] und auf der Marino Sanudos [4]. Im Gegensatz zu den asiatischen Gebirgen waren die europäischen in Bezug auf ihre Axenrichtung ziemlich gut bekannt.

Auf der Karte von Marino Sanudo ist sogar der Zusammenhang der Alpen mit den Apenninen sehr deutlich ausgedrückt [5]. Zu den Alpen, Pyrenäen und Apenninen in Europa kommt nun noch der Atlas in Afrika als eine zusammenhängende westöstlich verlaufende Kette. Die Karten des XVI. Jahrhunderts, die an Genauigkeit die älteren Karten bei weitem übertreffen, stellen die Richtungen der europäischen Hauptgebirge, auch des Mittelgebirges schon ziemlich genau dar [6]. Indessen war das nicht der Fall in betreff der aufsereuropäischen Gebirge. Man kehrte da vielmehr zu den alten ptolemäischen Anschauungen zurück.

Den Stand, bis zu welchem die Kenntnis der Gebirgsrichtungen im XVII. Jahrh. gelangt ist, können wir am besten aus dem ersten systematischen Werke über die physische Geographie, der „Geographia generalis“ von Varenius erkennen [7]. Er behält immer noch die era-

---

[1] J. Lelewel, Atlas zu seiner Geographie etc. Bruxelles 1850. Planche 5. Vergl. auch Tafeln 2, 10, 19, 20, 21, 23.

[2] Peschel-Ruge a. a. O. S. 168, 220 u. ff.

[3] M. Vivien de St. Martin, Atlas dressé pour l'histoire de la Géographie etc. Paris 1874. Pl. VII.

[4] Lelewel a. a. O. Pl. 27.

[5] Vivien de St. Martin. Vergl. die Karten von Fra Mauro, die catalanische Karte und die Karte v. Andreas Benincasa a. a. O.

[6] Peschel-Ruge, S. 425.

[7] Bernh. Varenius. Geographia generalis. Amstelodami 1664, S. 92—98. Kap. X. Proposiriones I, II, III.

tosthenische Tauruskette und die ptolemäische Imauskette als die gröfsten zusammenhängenden Ketten Asiens bei, daneben treten die chinesische Kette und die arabischen Ketten auf. In Europa will er schon von dem Zusammenhang der Alpen — durch die julischen, dalmatischen und macedonischen — mit den pontischen Gebirgen wissen.

In Deutschland unterscheidet er eine Hercynische Kette, die Böhmen umgürtet und in ihrer weiteren Erstreckung verschiedene Namen trägt. Mit den Rhipäischen Gebirgen verknüpft er eine klare Vorstellung von einer nordsüdlich laufenden Kette. Varenius erwähnt auch das peruanische Gebirge als die gröfste zusammenhängende Kette auf der Erde mit einer nordsüdlichen Richtung der Axe. Daneben unterscheidet er brasilianische und nordamerikanische Ketten, deren Richtungen er nicht angiebt. Endlich sind ihm in Afrika der Atlas mit seinem westöstlichen Verlauf und das Mondgebirge bekannt.

Wie wir aus dieser Aufzählung sehen können, ist die Anzahl der Gebirgsketten, die Varenius kennt und zu systematisieren sucht, im Vergleich zu den früher bekannten schon ziemlich beträchtlich. Die genauere Bestimmung der Axenrichtungen dieser Gebirgsketten an der Hand des Kompasses mufste notwendigerweise zur Abwendung von den einfachen Vorstellungen der alten Zeit führen. Und so begegnen wir von dem XVII. Jahrhundert an neuen Versuchen, ein allgemeines Princip für die Anordnung der Gebirgserhebungen nach ihren Richtungen zu schaffen [1].

Von der Mitte des XVII. Jahrhunderts an tritt das Princip der Zweckmäfsigkeit für die Erklärung der Erscheinungen auf der Erdoberfläche mit besonderer Stärke auf. Man sucht dieses Princip mit den wenigen Thatsachen aus den bekannten Ländern in Einklang zu bringen und es auch für die ganze Erde geltend zu machen. In der Lehre über die Verbreitung der Gebirge fand dieses Princip

---

[1] Wenn im Jahre 1820 der Salzburger Schriftsteller Ritter v. Koch-Sternfeld (die Tauern 2. Aufl. 1820) behauptet, dafs die Tauern am Himalaya in Asien beginnen, von da über den Taurus zum Kaukasus, an der Krym (Taurien) vorbei zu den Ausläufern der Karpaten und des Balkan, dann über Belgrad (Taurunum) herauf an die Alpen und so fort bis zum ligurischen Meere südwestlich von Turin (Taurinum) ziehen — ein Zug, der den Weg anzeigen soll, auf welchem die Taurisker dereinst von ihrer asiatischen Heimat nach Europa gezogen sein sollen (citiert nach Otto Delitsch, Deutschlands Oberflächenformen. Breslau 1880, S. 57), so ist das wohl mehr als eine Versündigung gegen die Linguistik zu bezeichnen, als ein Versuch, den natürlichen orographischen Verhältnissen gerecht zu werden.

einen schon gebahnten Weg vor [1]. Die Araber sprachen von einer Wirbelsäule der Erde, Leonardo da Vinci verglich später die Gebirge mit dem Knochengerüst eines Körpers. Diese Andeutungen wurden im XVII. Jahrhundert weiter entwickelt und dienten zum Aufbau grofser imaginärer Systeme. Wie die Knochen dem Körper, so müssen auch die Gebirge dazu dienen, der Erdkugel Festigkeit zu verleihen. Andererseits sind sie auch nötig, um die ganze Mannigfaltigkeit in der Verteilung der Klimate und des organischen Lebens hervorzurufen. Aufser dieser, wie Buffon sagt „moralischen Notwendigkeit“ [2] gab es für die Gelehrten jener Zeit noch eine kausale Notwendigkeit für die Erklärung der Entstehung der Gebirge, und das war die Wirkung des Oceans, der einst die ganze Erdkugel bedeckt haben sollte und dessen Wellen den Gebirgen ihre Form aufgeprägt haben sollten [3]. Diese Ansichten, die wir bei Athanasius Kircher und später bei Buffon, Buache und anderen dargelegt finden, führten zum Aufbau verschiedener Systeme der Gebirgsrichtungen.

Nach Kircher [4] besteht das Gebirgsgerüst der Erde aus zwei Systemen von Gebirgsketten, die senkrecht zu einander, das eine in der Richtung der Meridiane, das andere in der der Parallelkreise verlaufen. Zu dem ersten System gehören zwei Ketten, die eine zieht vom Nordpole, durch Mitteleuropa und Afrika zum Südpole und kehrt dann über die Anden zum Nordpol zurück, die andere zieht durch Asien und die vorderindische Halbinsel, taucht dann unter das Meer und schliefst den Kreis unterhalb des Meeresspiegels. Die Gebirgsketten des zweiten Systems, die in drei grofsen Parallelkreisen neben einer Anzahl kleiner vertreten sind, bilden mit den Ketten des ersten Systems Gebirgsknoten, wie denjenigen der Alpen und der afrikanischen Gebirge. — Buffon stellt kein System der Gebirgsrichtungen auf, wiewohl er auch von dem regelmäfsigen Verlaufe der Gebirgserhebungen von Nord nach Süd und von West nach Ost spricht und die Erhebungen von Spanien bis nach China unter dem Namen von Alpen vereinigt [5].

Von grofsem Einflusse auf den Entwickelungsgang der Lehre von den Gebirgen war das System von Buache [6]. Auch nach ihm stellen

---

[1] Vergl. E. Wisotzki, Zeitströmungen in der Geographie. Leipzig 1897. Der Zusammenhang der Gebirge, S. 132 u. ff.

[2] Buffon, Histoire naturelle. Paris 1749 I, S. 308.

[3] ibid. S. 315, 321 etc.

[4] Mundus Subterraneus. Amstelodami 1678, S. 67 u. ff.

[5] Buffon, Historie naturelle I, 1749, S. 319.

[6] M. Buache, Essai de géographie physique etc. Mém. de l'Acad. Royale des sciences (Mathém. et physique) pour l'année 1752. Paris 1756.

die Gebirge eine Art Gerippe dar, das gleichsam eine Stütze für die verschiedenen Teile der Erdkugel bilden soll. Die Ketten, die an seiner Bildung teilnehmen, umgürten die ganze Erdkugel und verteilen sich über ihre Oberfläche in einer „merkwürdigen Proportion“. Auf den Kontinenten zeichnen sie den Gewässern die Wege vor, im Oceane sind sie vom Wasser bedeckt, und nur die Inseln ragen als die höchsten Teile der überfluteten Ketten über das Niveau hervor. Auf diese Weise läfst er sich bei der Bestimmung der Richtungen der Gebirgserhebungen von wasserscheidenden Linien einerseits und von der Verteilung der Inseln andererseits leiten und kommt zur Aufstellung seiner Hypothese, nach welcher die Gebirgsketten sich strahlenförmig von einem oder mehreren in der Mitte der Kontinente liegenden Centralplateaus aus verbreiten, sich durch die Oceane hinziehen und miteinander in Zusammenhang treten. Die kontinentalen Centralplateaus sind dort zu suchen, wo die Quellen der gröfsten Flüsse entspringen. Demgemäfs nimmt er in Europa zwei Plateaus an — das eine in der Schweiz, das andere in dem Quellgebiete der grofsen russischen Flüsse; in Asien eins — das tibetanische Hochplateau; in Afrika eins — fast in der Mitte[1], zu beiden Seiten des Äquators — und in Amerika je eins — in Nordamerika auf der Nordseite der südkanadischen Seen und in Südamerika oberhalb der Quellen des La Plata. Indem die von diesen Centralerhebungen sich ununterbrochen ausbreitenden Ketten sich miteinander verbinden, bildet sich ein Netz über die ganze Erde. Von den Bergzügen, die dieses Netz bilden, zweigen sich dann die Ketten der zweiten Ordnung oder die Seitengebirge (les montagnes de revers) und von diesen dann wieder die der dritten Ordnung — die Küstengebirge ab.

Wie vorteilhaft auch sich die Systeme von Kircher und Buache von den mangelhaften Anschauungen der alten Griechen dadurch unterscheiden, dafs sie nicht nur alle bekannten kontinentalen Ketten, sondern auch die unterseeischen Erhebungen zu berücksichtigen und dem kausalen Zusammenhange zwischen der Anordnung der Berge und der Flüsse Rechnung zu tragen suchen, so stellen sie doch nur ein nach geometrischer Regelmäfsigkeit strebendes Bild dar, das sehr wenig den wirklichen Verhältnissen entspricht. Dessenungeachtet fand diese Lehre eine grofse Verbreitung und wurde angenommen nicht nur von Philosophen wie Herder und Kant, sondern auch von Reisenden wie Pallas[2] und Forster[3], die doch aus eigener Anschauung

[1] Vergl. Histoire de l'Acad. royale 1755, S. 123.
[2] Vergl. Humboldt, Ansichten der Natur. 3. Ausg. 1849 I, S. 93.
[3] Forsters Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt, S. 22.

die Richtungen der Ketten und ihre Verteilung zu beobachten imstande waren.

Noch weiter ging in diesem Suchen nach einem regelmäfsigen geometrischen System der Richtungen Gatterer[1], indem er in dem Gebirgsnetze wie in einem Gradnetze den Bergäquator, den ersten Bergmeridian, die Bergparallelen und Bergmeridiane erster, zweiter und dritter Ordnung aufzustellen suchte. Sein erster Bergmeridian läuft von der Magalhaesstrafse hinauf über die Landenge von Panama bis zum Mount Elias und in der alten Welt von der Südspitze von Malakka bis Waigatsch. Sein Bergäquator fängt in den Anden unter dem 20. Grad südlicher Breite an und zieht auf Kap St. Roque zu, dann über die Insel Fernando Noronha nach dem Kap Verde, quer durch Afrika zum Mondgebirge, läuft dann zu beiden Seiten des Nil herunter über die Landenge von Suez, zum Sinai, Libanon, Argäus, von hier aus über den Ararat und die nördlichen Grenzen Persiens zum Altai hin, den Jablonoi und Stanovoi Chrebet entlang in den Stillen Ocean hinaus.

Kant schlofs sich in unserer Frage an Buache und Gatterer an und suchte die Ansichten derselben teils in Einklang miteinander zu bringen teils zu erweitern. So glaubte er in Afrika drei Centralerhebungen annehmen zu dürfen[2] anstatt der einen Buaches, und das Gatterersche System suchte er dadurch zu vervollkommnen, dafs er das häufige Durchkreuzen der Bergmeridiane und Bergparallelen unter rechtem Winkel betonte, was wir allerdings aus dem oben angegebenen Verlaufe des Bergäquators und Bergmeridians bei Gatterer nicht ersehen können.

Nur eine Modifizierung der Ansichten von Kircher und Buache war es, wenn Lehmann, von derselben Auffassung der Gebirge als eines Gerippes der Erdoberfläche ausgehend, sie in zwei parallele Systeme, die nordsüdlichen und ostwestlichen Ketten, zusammenfassen wollte[3].

Wir sehen aus dieser Übersicht über die Konstruktionen der Hauptvertreter der Lehre von den Gebirgsrichtungen im XVIII. Jahrhundert, eine wie grofse Einförmigkeit in den Vorstellungen von der Anordnung der Gebirge damals herrschte. Auch viele andere Gelehrte

---

[1] Johann Christof Gatterer, Abrifs der Geographie. Göttingen 1775, S. 92—111.

[2] Immanuel Kant, Physische Geographie II B, 2. Abt. 1803, S. 4.

[3] Nach den Citaten aus Lehmanns Spezimen orographiae generalis bei Gatterer a. a. O. S. 9 und Dörr, Über das Gestaltungsgesetz der Festlandsumrisse 1873, S. 3. Vergl. Wisotzki a. a. O. S. 160—162.

jener Zeit, die sich in Bezug auf diese Frage ausgesprochen haben, schliefsen sich mit wenigen Veränderungen dem Buacheschen System an. Nachdem man sich einmal auf den falschen Ausgangspunkt der Zweckmäfsigkeit in der Anordnung der Gebirge gestellt hatte, kam man immer auf gleiche Konstruktionen mit dem Unterschied, dafs die einen das Netz der Gebirge mehr nach dem Vorbilde der Parallel- und Meridiankreise, die anderen mehr aus den Wasserscheiden zu konstruieren geneigt waren.

Immerhin giebt uns das rege Interesse für eine Systematisierung der Erhebungsrichtungen, das seit Buache in allen erwähnten Versuchen so klar zu Tage tritt, einen Beweis für das Erwachen des Verständnisses für die Bedeutung der vertikalen Gliederung. Buache gab auch zuerst die Methode, die Höhen auf der Karte anschaulich zu machen, indem er seiner Arbeit eine Karte mit Niveaulinien des Kanals hinzufügte. Aber erst in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts wurde von dieser Methode für gröfsere Länder Gebrauch gemacht. Um diese Zeit war es auch, dafs Humboldt die Bedeutung der orographischen Profile richtig würdigte und Carl Ritter und andere eine hypsometrische Sprache für die Bezeichnung der Erhebungen verschiedener Art ausarbeiteten. Allein das wichtigste Moment für die weitere Entwickelung der Gebirgskunde war bekanntlich die Anwendung der geologischen Hypothesen zur Erklärung der Entstehung der Oberflächenformen. „Wie die meisten der früheren Malerschulen erkannten, dafs ein Künstler die Formen des menschlichen Körpers nicht ohne ein anatomisches Verständnis des Knochengerüstes darstellen könne, so wird auch der Bau der rauhen Erdoberfläche erst deutlich, wenn wir ihre Querschnitte betrachten“ [1]. Diese Querschnitte waren auch früher da, es fehlte nur an dem Verständnis für sie. Seit Steno die Art und Weise lehrte, die Geschichte der Erde aus ihrem Bau zu entziffern, entwickelte sich die Geologie erst sehr allmählich, um an der Schwelle unseres Jahrhunderts plötzlich zu hoher Blüte zu gelangen. In rascher Folge wechselten sich nunmehr die neptunistische, vulkanistische und Kontraktions-Lehre ab. In die Zeit der Blüte der vulkanistischen Schule fallen auch die ersten allgemeinen Hypothesen über die Axenrichtungen der Gebirge.

Schon im Jahre 1792 hat Humboldt [2] in den Thonschiefern und Glimmerschiefern des Fichtelgebirges und des Thüringer Waldes die

---

[1] Peschel-Ruge a. a. O. S. 708—709.

[2] Vergl. Alex. v. Humboldt, Essai géognostique sur le gisement des roches. Paris-Strafsburg 1826, S. 55.

Häufigkeit des Streichens der Schichten in der Richtung hora 3—4 des Markscheider-Kompasses (d. i. No. 45—60 SW) beobachtet. Bald darauf hat er dieselbe Richtung in verschiedenen Teilen der Alpen und auf seiner ersten Reise auch in Amerika wahrgenommen. Seitdem war er bemüht, auf allen seinen Reisen Thatsachen für den Beweis des Loxodromismus dieser Art der Schichtenstörung zu sammeln, und schon im Jahre 1801[1] imstande, das Gesetz aufzustellen, dafs das Streichen der Schichten, namentlich der primitiven, der Übergangs- — und selbst der untersten Flötzformation — unabhängig von der Richtung der Gebirge sei[2]. Während seiner späteren Reisen mufste er zur Überzeugung kommen, dafs von einer Beständigkeit der obengenannten Schichtenstörung nicht die Rede sein kann, sondern nur von der Häufigkeit dieser Richtung für gewisse Gebiete[3], so wie man auch nicht von einer ständigen Richtung der Gebirgsketten, sondern nur von vorherrschenden Richtungen sprechen kann.

In die erste Hälfte der zwanziger Jahre fallen die berühmten Arbeiten von Leopold von Buch über das südliche Tirol und das Aufstellen der Erhebungstheorie, die der Gebirgskunde und damit auch der Lehre von den Richtungen der Erhebungen einen kräftigen Anstofs zur weiteren Entwickelung gab. Später bemerkte Leopold v. Buch, dafs in bestimmten Gebieten das Streichen der Gebirgskämme einen gewissen Parallelismus und eine gegenseitige Abhängigkeit verrate, so dafs auf einem bestimmten Raume immer nur einige wenige aber allgemeine Richtungen vorherrschen. Den Parallelismus der Gebirgsketten fafste er in dem Sinne auf, dafs er einen Zusammenhang der inneren Kräfte der Erde bekunde, welche die feuerflüssige Masse durch eine Reihe paralleler Spalten emporhoben. Daher vereinigte er alle Gebirgsketten mit paralleler Richtung zu einem System, das er den anderen entgegenstellte. So bestimmte er für die mitteldeutschen Gebirge vier Erhebungssysteme[4].

---

[1] Humboldt, Fragment d'un tableau géologique de l'Amérique meridionale, Journal de Physique Messidor.

[2] Im Anfange unseres Jahrhunderts unterschied man vier grofse Gesteinskategorien: Urgebirge, Übergangsgebirge, Flötzgebirge und vulkanisches Gebirge. — Das erwähnte Gesetz wurde von Humboldt nicht nur in Bezug auf das Streichen der Schichten, sondern auch auf ihr Fallen ausgesprochen; nämlich dafs das Fallen der Schichten nicht von dem Abfallswinkel des Berges abhänge.

[3] Essai sur le gisement des roches S. 59 u. ff.

[4] Leop. v. Buch, Über Dolomit als Gebirgsart. Gesammelte Schriften III, S. 111. — Über die geognostischen Systeme von Deutschland ibid. S. 218 u. ff.

1. Das nordwest-südöstliche (später „hercynisch" genannte) System.
2. Das niederländische System.
3. Das Rheinsystem.
4. Das Alpensystem.

Ebenfalls auf der Erhebungstheorie fufsend, allein auf einem anderen Wege wandelnd, sucht Elie de Beaumont die Erhebungen auf der Erde zu systematisieren. Er geht von dem Gedanken aus, dafs die Gebirge eine Folge plötzlicher Stöfse seien, welche die Lagerungsverhältnisse der Schichten stören und ihnen eine gewisse Neigung gegen den Horizont geben. Solche Stöfse gehören jedoch nicht einer gewissen Zeit an, sondern sie lassen sich in verschiedenen geologischen Epochen nachweisen; und so kann man Gebirgssysteme verschiedenen Alters unterscheiden. Er stellt zwei Sätze auf:

1. Jede Erhebung fällt in die Zeit zwischen der Ablagerungszeit der aufgerichteten und derjenigen der bis zum Fufs der Erhebung sich horizontal erstreckenden Schichten.

2. Alle gleichzeitigen Erhebungen verlaufen parallel zu einander.

In seinem ersten Artikel[1] machte sich Elie de Beaumont zur Aufgabe, auf Grund dieser beiden Sätze vier Gebirgssystemen nachzugehen, die ihrer Entstehung nach in vier verschiedene Zeitabschnitte gehören. Das sind

1. Das System der Pyrenäen und Apenninen.
2. Das System des Erzgebirges und Côte d'or.
3. Das System der Westalpen.
4. Das System der Hauptkette der Alpen[2].

Im Laufe der Arbeit sah er sich genötigt, diesen Systemen weitere anzuschliefsen, da sich noch ältere Unterbrechungen in der Ablagerung der Schichten erwiesen. So rechnet er im Jahre 1830 zu den angegebenen Systemen noch fünf andere (aufser dem hypothetischen Andensystem)[3] und spricht die Vermutung aus, dafs die Zahl dieser Systeme sich darauf noch nicht beschränken werde. Im Jahre 1852 zählte Elie de Beaumont schon sechzig bekannte und fünfundzwanzig provisorische Dislokationssysteme und im Jahre 1867 schon fünfundachtzig bekannte Systeme, von denen zwanzig aufserhalb Europas[4].

---

[1] Elie de Beaumont, Recherches sur quelquesunes des Révolutions de la surface de globe etc. Annales des Sciences Naturelles XVIII. et XIX. Paris 1829—30.

[2] a. a. O. B. XVIII, S. 9.

[3] B. XVIII, S. 311—313 u. XIX, S. 234—240.

[4] Rapport sur les progrès de la stratigraphie. Exposition universelle 1867. Citiert nach Lapparent, Traité de Géologie, S. 1175.

Vergleichen wir die Principien der Einteilung der Gebirge von Leopold von Buch mit denen von Elie de Beaumont, so finden wir, obgleich der zweite von dem letzteren aufgestellte Satz den Unterschied zwischen den beiden Principien aufzuheben sucht, doch einen grofsen Unterschied; er liegt in der schon von Humboldt in der Form eines Gesetzes ausgesprochenen Thatsache, dafs das Streichen der Schichten nicht dieselbe Richtung mit dem Streichen der Ketten hat. Elie de Beaumont setzte seine Einteilung in der Voraussetzung durch, dafs, wie auch die erhebenden Kräfte sich gestalten mögen, die primären Gesteine, die von unten her auf die Schichtengesteine störend wirken, die Axe der Kette bilden und parallel zu den Schichten streichen[1]. Daher, meinte er, stimme die gegenseitige Ähnlichkeit verschiedener Systeme, zu deren Aufstellung man gelangt, wenn man die Gebirgsketten nach der Zeit ihrer Entstehung gruppiert, besonders überein mit der Ähnlichkeit der Struktur der Gebirgsketten, welche die Untersuchungen von Leop. v. Buch so auffallend gemacht haben[2]. In der That, stellen wir die ersten vier Systeme von Elie de Beaumont den vier deutschen Systemen von Leop. von Buch gegenüber, so scheint diese Übereinstimmung auch wirklich stattzufinden und zwar in derselben Reihenfolge, wie oben angegeben. Allein ein eingehenderes Studium mufs bald zeigen, dafs diese Übereinstimmung nur scheinbar ist. Eine Erhebung, die ein anderes Streichen zeigt als die Schichten, die sie bilden, wird auf Grund der einen Einteilung zu dem einen System, auf Grund einer anderen zu einem anderen gerechnet werden müssen. Und das war auch wirklich bei der weiteren Entwickelung der Systeme von Elie de Beaumont der Fall. In dem Grade, wie die Angaben über die Richtungen der Schichten genauer wurden, sah sich, wie erwähnt, Elie de Beaumont genötigt, zu den früheren Systemen neue hinzuzufügen oder innerhalb eines Systems neue aufzustellen[3]. Und so hat er z. B. den Harz mit dem Erzgebirge zu dem System Westmoreland und Hunsrück gerechnet. Sehr bezeichnend ist es, dafs der Name der hercynischen Formation nach dem Vorschlage Elie de Beaumonts aus dem Jahre 1835 den untersten Schichten der Ardennen, des Hunsrück und des Harz zukommen sollte[4]. Auf diese Weise kreuzten sich das NW-SO-System

[1] Recherches etc. B. XIX, S. 225.

[2] ibid. S. 225. 226.

[3] Note sur les systèmes de montagnes les plus anciens de l'Europe. Extrait du Bulletin de la Société géologique de France. 2. Série B. IV. Séance du 17 Mai 1847, S. 5.

[4] ibid. S. 41.

Leop. v. Buchs und das SW-NO-System von Elie de Beaumont im Harze. Ähnliches war auch mit Schwarzwald, Vogesen und Thüringer Wald der Fall, da in allen diesen Erhebungen das Streichen der Schichten mit dem der Axe nicht übereinstimmt.

Auch Humboldt war durch die Elie de Beaumontsche Lehre von dem Parallelismus des Schichtenstreichens und der Gebirgsrichtungen über grofse Strecken hin beeinflufst worden; dies entsprach den Hypothesen vom Loxodromismus der Formationen, die ihn seit 1792 beschäftigten. Seine Reise nach dem Ural und Altai fiel gerade in die Zeit, wo Elie de Beaumont seine Gedanken zuerst auseinandersetzte und die Kritik sie noch keiner Durchmusterung unterwerfen konnte. Geleitet von dem Gedanken des Vorherrschens einiger weniger Systeme der parallelen Gebirgsrichtungen auf der Erdoberfläche, entwirft Humboldt ein Bild von den asiatischen Gebirgen, das den wirklichen Verhältnissen nicht entspricht und von dem Bestreben Zeugnis ablegt, die ihm aus persönlicher Anschauung nicht bekannten Gebirgsketten gewissermafsen in ein einfaches Schema hineinzuzwängen, das mit den Anschauungen der Meister der vulkanischen Hypothese im Einklang stand. Zwei Hauptsysteme von parallelen Gebirgsketten unterscheidet er in Asien nach ihrem Streichen[1]. Das erste System folgt den Breitengraden und wird durch den Himalaya, den Kwenlün, den Tienschan und den Altai gebildet; das zweite System folgt den Meridianen und wird durch den Bolordagh, das Solimangebirge, die goldführenden Berge von Kutznetzk und den Ural erfüllt. Diese Richtungen sollen über den ganzen Kontinent Asiens herrschen und gehen nicht durch Zwischenrichtungen in einander über, sondern rufen durch ihre gegenseitige Durchkreuzung die ganze Mannigfaltigkeit der centralasiatischen Landschaften hervor[2]. Allen Gebirgen des ersten Systems giebt Humboldt sehr übertriebene Verlängerungen nach Osten und Westen. So verlängert er den Himalaya östlich bis nach Formosa, den Kwenlün beginnt er im Westen mit dem Taurus, der sich dann im persischen Elburs fortsetzt und nach der Durchkreuzung des meridionalen Bolordagh als der eigentliche Kwenlün bis nach China reicht. Das ist nach Humboldt neben den Anden die längste Erhebung, die in ihrem östlichen Teile mit dem dikäarchischen Diaphragma zusammenfällt; den Tienschan endlich verbindet er im Westen mit dem Kau-

[1] Centralasien I, S. 84 u. ff.

[2] Centralasien I, S. 153. Auf ähnliche Durchkreuzungen der Richtungen in den Alpen wies noch früher Elie de Beaumont hin. Vergl. Annales des Sciences Naturelles XIX, S. 201 u. ff.

kasus und im Osten verlängert er ihn über den „feuerspeienden" Berg Pe-schan hinaus nach dem Jinschan.

Seitdem haben wir erkannt, dafs die Thatsachen sehr wenig mit den Ansichten von Humboldt übereinstimmen. Er hat nämlich den Hochlandscharakter des mittleren Teiles von Asien zu sehr in den Hintergrund gestellt und statt dessen die Ketten und ihre Durchkreuzungen betont. Jedoch wissen wir jetzt, dafs ein Teil von seinen meridionalen Ketten auf Rechnung der Centralerhebung zu setzen ist sowie, dafs die anderen von Humboldt erwähnten Ketten ebenfalls nicht mehr als selbständig sondern als Abhänge der Hochländer zu bezeichnen sind. Auch der gegenseitige Zusammenhang der asiatischen Ketten ist von Humboldt nicht richtig dargethan. Wenn schon somit die Kenntnis der gegenseitigen Verhältnisse der asiatischen Ketten bei Humboldt nur als sehr fehlerhaft zu bezeichnen ist, so hat er allerdings das Verdienst, zuerst die Aufgabe der Gebirgskunde im weiteren Sinne tiefer aufgefafst und die Verbreitung der Gebirge im Zusammenhange mit den allgemeinen Umrissen der Kontinente und der Verbreitung der Inseln betrachtet zu haben. Gegenüber den früheren Theorien betonte er, dafs die Kontinente grofse Erhebungen sind, auf welchen die Gebirgszüge als Rauhigkeiten untergeordneter Bedeutung erscheinen. Diese erstrecken sich meistens in der Richtung der Axe des Kontinents [1]. Daneben existieren aber auch solche Erhebungen, die in einer senkrechten Richtung zu der Erstreckung der Kontinente stehen. Besonders betonte Humboldt die von Leop. v. Buch schon früher hervorgehobene Bedeutung der SO-NW-Dislokationen in Europa [2]. Im „Kosmos" dehnte Humboldt seine Äufserungen über den Verlauf der Erhebungen auch auf die Verbreitung der Inseln im Stillen Ocean aus. Auch diese Betrachtungen schliefsen sich an die von Leop. v. Buch noch im Jahre 1825 bewiesene reihenförmige Verbreitung vieler Vulkane an. Gleichfalls im „Kosmos" zeigt sich Humboldt gegenüber der Methode von Elie de Beaumont schon mehr zweifelnd. „Die Streichungslinie der aufgerichteten Schichten ist nicht immer der Axe der Ketten parallel, sondern durchschneidet dieselbe bisweilen, sodafs dann das Phänomen der Aufrichtung der Schichten, die man selbst in der angrenzenden Ebene wiederholt findet, älter sein mufs als die Hebung der Kette" [3] — wiederholt er den von ihm

[1] Centralasien I, S. 60.

[2] Leop. v. Buch, Über die geogr. Systeme v. Deutschland a. a. O. — Derselbe, Déscription des îles canariennes, S. 393—402. Alex. v. Humboldt, Centralasien I, S. 183.

[3] Kosmos I, S. 318. 319. Vergl. auch Centralasien I, S. 60.

schon früher ausgesprochenen Satz mit mehr Entschiedenheit. Ein anderes Verdienst von Alex. v. Humboldt auf diesem Gebiete war sein Bestreben, rationelle orographische Begriffe aufzustellen und die Gebirge in ihren einfachsten Elementen der Untersuchung zu unterwerfen. Noch in der „Relation historique“[1] sucht er die Erhebungen nach der Art ihrer Entstehung auf verschiedenen Spalten in zwei grofse Abteilungen zu scheiden: 1. Longitudinale oder Kettengebirge, bei denen die Erhebung einer einzigen Kette oder einiger zusammengehöriger über einer Spalte oder einigen miteinander parallelen vor sich gegangen sei, wie z. B. die Anden und das Küstengebirge von Venezuela, und 2. Gebirgsgruppen, bei welchen eine gröfsere Anzahl von Ketten sich über einem unregelmäfsigen Netze von Spalten erhoben habe, wie das Gebirge von Parime. Später lehrte er die Methode, ein Gebirge in Bezug auf seine äufsere Form einerseits und auf seine Lage und Richtung andererseits zu untersuchen. Allein während seitdem aus seiner „stereometrischen Geognosie“ ein neuer Zweig der Wissenschaft entsprofste, der sich mit den Gröfsen- und Formenverhältnissen der Unebenheiten auf der Erdoberfläche beschäftigt und sie durch gemessene Winkel- und Raumgröfsen wiederzugeben sucht, ist seine „Géologie d'alignement“ (hypsometrische oder Richtungsgeologie), in der er die Grundlagen der Lehre von den Richtungen darzulegen suchte, als ein „gefälliger Ausdruck“ für die irrigen Gedanken von Elie de Beaumont bezeichnet und zusammen mit diesen verworfen worden[2]. Und doch scheint das aus zwei Gründen unberechtigt zu sein. Einmal hat Humboldt durch seinen Versuch zuerst die wichtigsten orographischen Richtungselemente auseinandergelegt, die bis zu seiner Zeit immer mit einander verwechselt wurden. Diese Elemente sind nach ihm folgende[3]:

1. Die longitudinale Axe der Kette oder des Rückens.
2. Die Kammlinie (ligne de faîte), welche durch die kulminierenden Punkte oder Maxima der Höhe läuft.
3. Die Linie, welche den Spalten der Schichtung folgt und die Aufrichtungsaxe der einzelnen Schichten angiebt.
4. Die wasserscheidende Linie.
5. Die Grenzlinie zwischen zwei aneinander stofsenden Formationen.

---

[1] Chapitre S. 26.

[2] O. Peschel, Abhandlungen zur Erd- und Völkerkunde. Leipzig 1877. B. I, S. 350.

[3] Centralasien I, S. 181.

Dann aber bildet die Lehre von den Richtungen der Gebirge eine notwendige Ergänzung der Lehre von ihrer Form und Masse. Die orometrischen Mittelwerte charakterisieren die Erhebungen als solche ohne Bezug auf ihre räumliche Lage. Freilich pflegen die Grenzpunkte der Gebirgserstreckung in orographischen Arbeiten meist genannt, ja sogar in Koordinaten angegeben zu werden, allein das giebt kein anschauliches Bild von der Richtung der Erhebungen, da diese in der Regel nicht dem Grundsatze vom kürzesten Wege folgen. Auch für den Ausdruck des Parallelismus innerhalb einer Gebirgsgruppe fehlen die numerischen Werte. Und doch scheint es, dafs die mittlere Richtung und der Parallelismus nicht weniger Bedeutung in klimatologischer, wie in biographischer Hinsicht haben müssen, als die Massen und die Formen der Erhebungen.

Nicht weniger als Humboldt bemühte sich auch Carl Ritter um die Feststellung der typischen Form- und Erstreckungserscheinungen der Gebirge. Weniger als Humboldt von den geologischen Hypothesen beeinflufst, knüpfte er seine Betrachtungen unmittelbar an die äufsere Erscheinungsweise der Gebirge. Vor allem verwirft er die Begriffe von Gebirgsnetzen, Gebirgsäquatoren, Meridianen, Parallelen als „in die Natur hineingezwängte, nicht aus ihr hervorgetretene Ansichten." Er legt die Grundlosigkeit der Anschauungen des XVIII. Jahrhunderts über die Gebirge als Wasserscheiden klar[1] und weist auf die induktive Methode hin als diejenige, die uns Klarheit über die Gesetze schaffen soll, die im Gebiete der geographischen Plastik unseres Planeten herrschen. „Wir müssen", sagt er, „uns erst in den Reichtum der Formen der Erde und ihrer Wirksamkeiten versenken, um aus dem Besonderen und der Vergleichung des Besonderen uns wieder zur Übersicht des Gesamten und womöglich einst zu einer wissenschaftlichen Darstellung derselben zu erheben[2].

Unter dem Gebirge im Sinne der Orographie versteht Ritter eine Summe nach einer gröfseren Ordnung, nach gewissen Gesetzen und mit bestimmter Begrenzung zusammen gruppierter Berge[3]. Wie Humboldt, so unterscheidet auch er die Massengebirge von den Kettengebirgen. Bei einer rein äufserlichen, von dem geologischen Bau unabhängigen Betrachtung der Anordnung der einzelnen Ketten unterscheidet er folgende Typen der Gebirgsgliederung:

1. Gebirge mit paralleler Anordnung der Einzelketten.

---

[1] Erdkunde I, S. 68 u. XVIII, S. 52.
[2] Erdkunde I, S. 75.
[3] a. a. O. S. 66.

2. Gebirge mit divergierender oder konvergierender Anordnung der Einzelketten.
3. Gebirge mit strahliger oder radienartiger Anordnung der Ketten.
4. Gebirge mit ringförmiger Gliederung im Gegensatz zur strahligen.
5. Gebirge, die eine gegenseitige Durchkreuzung von Gebirgsketten ganz entgegengesetzter Richtung aufweisen.

Die drei ersten Typen der Gliederung gehören nach Ritter zu den häufigsten, die beiden letzten zu den sehr seltenen. Als Beispiele für die parallele Gliederung führte Ritter die Randketten der Plateauländer, z. B. den Himalaya, den südpersischen Plateaurand, die Tauruskketten, aber auch freistehende Gebirge wie die Alpen an. Übrigens teilte auch Ritter die falschen Ansichten Humboldts über den Parallelismus der asiatischen Gebirge.

Hängt die Fehlerhaftigkeit der Anschauungen Humboldts und Ritters über die asiatischen Ketten zum Teil von ihren vorgefafsten theoretischen Ansichten ab, so hat gewifs eine noch gröfsere Schuld der niedere Stand der damaligen Gebirgskunde. Noch in den dreifsiger Jahren bezeichnet Carl Ritter in seinem Vortrage über die Gebirgsentdeckung[1] die meisten Gebirgsländer als terrae incognitae. Dieser Stand der Kenntnis setzt sich in Bezug auf Innerasien noch weit über die Hälfte unseres Jahrhunderts fort, und erst in den siebziger Jahren wurde es möglich, eine befriedigende Karte von Centralasien zu entwerfen.

Einen ganz anderen Charakter hatten die fehlerhaften Schlüsse, zu denen Elie de Beaumont kam. Ausgehend von richtigen Beobachtungen der Lagerungsverhältnisse der Schichten liefs er sich durch vorgefafste Theorien leiten und entwickelte Ende der vierziger und Anfang der fünfziger Jahre seine Ansichten über die Verteilung der Gebirge zu einem grofsen vollendeten aber schon abstrakt mathematischen System. Vor allem suchte er die verschiedenen Richtungen der Schichtenstörung, die er auf der Erdoberfläche festgestellt zu haben glaubte, mit der allgemein herrschenden Theorie der Erde in Einklang zu bringen. In diesem Bestreben sah er sich allerdings genötigt, schon von dem Begriffe des Erhebungsgebirges, wie er im Anfange angenommen war, abzuweichen. Die Erhebungen entstehen dadurch, meint er[2], dafs die Erdkruste, indem sie der Abkühlung

[1] Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik 1883. Heft 7, S. 301—305.

[2] Notice sur les systèmes de montagnes etc., S. 1237 u. ff. Citiert nach Lapparent, Traité de Géologie 1883, S. 1226, 1227.

und der Verminderung des inneren Kernes nachzugeben gezwungen ist, zusammenschrumpft und sich mit Falten (rempli) bedeckt. „Solche Falten kann man sich nicht einfacher und nicht übereinstimmender mit dem Princip der geringsten Ausnutzung der lebendigen Kraft denken, als wenn man als Erklärung für ihre Entstehung den seitlichen Druck heranzieht“. Bei dem „plötzlichen“ seitlichen Druck suchen die Stoffe einen Ausgang durch die Linien des geringsten Widerstandes und heben auch die oberen Sedimente mit sich empor, wodurch dann die Gebirgsketten entstehen.

Vorausgesetzt, dafs die Dicke der Erdkruste im Vergleich zu dem Durchmesser der Erdkugel sehr gering ist, kann man die Erdkruste in Bezug auf die Spalten als einen aus homogenen Stoffen bestehenden Körper betrachten, und in diesem Falle müssen die Bruchlinien ein geometrisches Netz bilden. Das war der Weg, welcher Elie de Beaumont zur Aufstellung des pentagonalen Systems geführt hat. Er stellte sich also die Erdkugel als ein Sphäroid vor, dem die Spalten, die durch die Kontraktion des inneren Kernes entstanden sind, eine polyedrische, aus einem pentagonalen Dodekaëder abgeleitete Form gegeben haben. Das pentagonale Netz soll auf diese Weise als ein Ausdruck der Symmetrie der Erdkugel gelten. Allein sollte das der Fall sein, so müfste, wenn nicht die Lage so doch wenigstens die Richtung der Gebirgsketten mit der der Elemente dieses Systems identisch sein, und man müfste erwarten, dafs die Gebirgsketten der Erde vorzugsweise mit den Hauptelementen des Netzes zusammenfallen. Weder das eine noch das andere ergiebt sich in Wirklichkeit. Nur wenige Richtungen fallen mit den fünfzehn Hauptkreisen des pentagonalen Netzes zusammen, und wenn andere Richtungen oft mit den Hülfskreisen zusammenfallen, so ist das zu erwarten, da bei der Unmöglichkeit, die Gebirgsrichtungen in einer gröfseren Annäherung als bis auf 2—3 Grad zu bestimmen, sich Richtungen finden müssen die mit dem einen oder mit dem anderen Hülfskreise zusammenfallen. Und nicht nur in kleineren Zügen läfst sich das pentagonale System von Elie de Beaumont nicht beweisen, sondern auch nicht einmal in den Hauptzügen. Das pentagonale Dodekaëder ist eine Figur, die durch die Existenz paarweise paralleler, durch die Endpunkte desselben Diameters gehender Flächen charakterisiert wird. Sollte die Erdkugel sich einigermafsen ihm annähern, so müfsten die kontinentalen Erhebungen und oceanischen Tiefen zu beiden Seiten des Centrums gleichmäfsig wiederkehren. In der That aber zeigt die Erdkugel eine fast diametrale Anordnung der festen Masse und der Oceane[1].

[1] Vergl. Lapparent, Traité de Géologie. S. 1238 u. ff.

Das pentagonale System von Elie de Beaumont diente als ein Vorbild für eine Reihe anderer geometrischer Systeme. Noch im Jahre 1844 entwickelte Pissis[1] ein solches, das viele Berührungspunkte mit dem System von Elie de Beaumont hat. — Von der gleichen Ansicht ausgehend wie Elie de Beaumont, nämlich dafs die Hauptlinien des Baues der Kontinente in der Richtung der grofsen Kreise sich befinden, suchte Richard Owen in seinem „Key of the geology of the Globe" zu beweisen, dafs diese grofsen Kreise tangential zu dem arktischen und antarktischen Kreise liegen[2].

Noch verwandter mit dem pentagonalen System von Elie de Beaumont ist ein anderes mathematisch-krystallographisches System, das freilich zu einer späteren Zeit erschienen ist, als die vulkanische Theorie schon von der Mehrzahl der Geographen und Geologen als unhaltbar hingestellt war. Das ist das tetraëdrische System von Green (Vestiges of the molten globe London 1875). Die Erdkugel wird hier einem Hexakistetraëder mit konvexen Flächen angenähert. Dieses Verfahren, obgleich es die Schwierigkeiten des Elie de Beaumontschen Systems bezüglich der Verteilung der Kontinente und der Oceane glücklicher beseitigt, beschäftigt sich ganz besonders mit den Hauptumrissen der Kontinente und geht nicht auf die Einzelheiten in den Unebenheiten der Erdoberfläche ein[3].

Wir übergehen die Betrachtung aller anderen ähnlichen krystallographisch-mathematischen Konstruktionen von Fr. Klee[4], Hauslab, J. de Boucheporn, Macpherson und anderen. Es liegt ihnen allen der falsche Gedanke zu Grunde, dafs die Gebirgsketten der Erde den Kanten irgend einer krystallographischen Form entsprechen.

Während die Anhänger der vulkanischen Hypothese, von falschen geologischen Principien irre geleitet, schematische Bilder von der Verteilung der Gebirge anstrebten, denen es bestimmt war, allmählich in Abstraktionen auszuarten, liefsen die meisten britischen und amerikanischen Geologen durch diese Abschweifung sich von ihrer erspriefslichen Thätigkeit nicht abziehen und entwickelten die neue Lehre von der allmählichen, den Perturbationen fremden Herausbildung der Erdoberfläche, wie wir sie vor unseren Augen haben. Dieser dem Stand der Thatsachen mehr entsprechende Standpunkt einerseits und die weitere und genauere Bekanntschaft mit den unbekannten Ländern

[1] Pissis, Mém. sur les rapports qui existent entre la figure des continents et les directions des chaînes de montagnes. Citiert nach Sacco.

[2] Citiert nach Sacco. Essai sur l'orogénie de la Terre, Turin 1895.

[3] Vergl. Lapparent a. a. O. S. 1248.

[4] Vergl. Naumann, Lehrb. d. Geognosie 1858 I. S. 318.

wie auch technische Fortschritte in der Darstellung der Unebenheiten der Erdoberfläche andererseits führten zuerst die amerikanischen Geologen zur vollkommenen Änderung der Anschauungen über die gegenseitigen Verhältnisse und über die Richtungen der Gebirge. Man überzeugte sich, dafs von dem Einhalten irgend einer strengen Streichrichtung der Schichten wie der Gebirgsketten auf weitere Strecken, ja überhaupt von einer langen ununterbrochenen Gebirgskette nicht die Rede sein kann, sondern vielmehr nur von einem Erhebungsgürtel, innerhalb dessen die Gliederung verschieden sein kann. Die Gebirge werden nicht als Folgen plötzlicher oder gar ununterbrochener Erhebungsprozesse, angesehen sondern als Teile der Erdkruste, die unter der Wirkung des horizontalen Drucks als einer Folge der Abkühlung des Erdkernes entstanden sind und, von äufseren Kräften während ihrer Entstehung und später angegriffen, ihre ursprüngliche gefaltete Gestalt mehr oder weniger eingebüfst haben. Allerdings tragen die ersten Arbeiten dieser neuen Richtung noch die Spuren des Einflusses der alten Geographen an sich, indem auch sie bestimmte vorherrschende Gebirgsrichtungen zu suchen geneigt sind.

Der erste, der auf Grund der neuen Theorie auf die Prüfung der Gebirgsrichtungen einging und ihren Gesetzen nachforschte, war J. Dana. der sich schon seit dem Jahre 1847 fast mit allen Problemen der Gebirgskunde beschäftigte. Seine Methode stimmt insofern mit der Humboldtschen überein, als auch er nicht nur den Verlauf der Gebirge, sondern auch den der Umrisse der Kontinente und den der Inseln betrachtet, da ja auch sie Erhebungen oder Spitzen von Erhebungen sind, die über das Wasserniveau emporragen. So bemerkt er schon in seiner ersten Arbeit, dafs die Erde eine scharfe Physiognomie oder ein System in ihren Hauptumrissen hat[1]. Die Principien, die in der Richtung dieser Hauptumrisse herrschen, formuliert er in folgender Weise[2]:

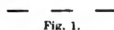
1. Zwei grofse Systeme von Richtungen — ein nordwestliches und ein nordöstliches — herrschen auf der Erdoberfläche, einander quer durchkreuzend.
2. Die oceanischen Inseln, die Umrisse der Erhebungen der Kontinente und die oceanischen Becken sind in gleicher Weise Beispiele für diese Systeme.
3. Die mittleren oder Hauptrichtungen dieser beiden Systeme der Richtungen sind WNW und NNO.

---

[1] American Journal of Science and Art. 2 III 1897, S. 389.
[2] Manual of Geology 1862, S. 30 u. ff.

4. Es giebt viele Abweichungen von diesen Richtungen, allein stets gemäfs dem allgemeinen Princip, und diese Abweichungen finden oft längs einer Kurve statt.
5. Welcher Art auch die Abweichungen sein mögen, wenn zwei Linien der beiden Systeme sich treffen, so kreuzen sie sich fast unter rechtem Winkel oder schräg zu einander.

Innerhalb jedes seiner beiden Hauptsysteme unterscheidet Dana weiter Elemente niederer Ordnung, die parallel zu einander gerichtet sind. Die räumliche Verteilung dieser Elemente hängt von der Gröfse und der Richtung der horizontalgerichteten gebirgsbildenden Kraft ab, die durch den seitlichen Druck der sich senkenden Regionen ausgeübt wird. Da es oft vorkommen mufs, dafs diese Kraft nicht überall gleich ist, sondern in der einen oder der anderen Richtung wächst, so sind die Falten mannigfaltig in ihrer Zahl, Höhe und Lage[1]. Stellen wir uns eine gleiche und überall sich selbst parallele horizontale Kraft vor, so mufs sie einen geradlinigen Zug zur Folge haben, in welchem sich die Elemente mit kleinen Unterbrechungen in einer Reihe angliedern (Fig. 1 u. 2).


Fig. 1.

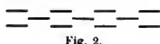
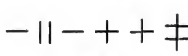

Fig. 2.


Fig. 3.


Fig. 4.


Fig. 5.


Fig. 6.

Bei der Modifizierung der gebirgsbildenden Kraft nach der Gröfse oder Richtung entstehen Systeme, die in ihrem ganzen Verlaufe die Form einer mehr oder weniger gebogenen Kurve haben (Fig. 3, 4, 5). Endlich bei dem Zusammentreffen der beiden Hauptrichtungen kreuzen sie sich unter einem rechten Winkel (Fig. 6).

Noch einen Schritt weiter thaten diejenigen Geologen und Geographen der alten Welt, die der Kontraktionstheorie beigepflichtet und durch ihre Untersuchungen an europäischen Gebirgen am meisten dazu beigetragen haben, die Gesetze der Gebirgsanordnung auf Grund dieser Theorie festzustellen. Auch die Kenntnisse von den aufsereuropäischen Gebirgen waren in den siebziger Jahren dieses Jahrhunderts schon so weit vorgeschritten, dafs man sich nicht länger der Täuschung hingeben konnte, die Anordnung der Gebirge sich so geo-

[1] Manual, S. 719.

metrisch einfach zu denken, wie man das durch zwei Jahrtausende zu thun geneigt war. Schon ein flüchtiger Blick auf eine naturgetreue Karte von Asien mufste zeigen, dafs die Gebirge meistens nicht geradlinig sondern vielmehr in flachen Bogen verlaufen. Nicht weniger prägnant kommt dieser bogenförmige Verlauf in den Alpen und Karpaten zum Ausdruck. So sieht sich Suefs imstande, nachdem er das Gemälde des geologischen und tektonischen Baues der Alpen entworfen hat, auszusprechen, dafs es keine geometrische Anordnung der Gebirge, keine Neigung zu wenigen Hauptrichtungen und überhaupt kein Einhalten bestimmter Richtungen giebt. Es giebt grofse Gebirgsbögen, deren Konkavität entweder nach Süden, wie in Europa, oder nach Norden, wie in Asien, hauptsächlich gewendet ist. Daneben giebt es andere Bögen, deren Konkavität nach Nordwesten oder Westen zu gerichtet ist, wie der grofse ostasiatische Bogen, und endlich giebt es Gebirgssysteme, die geradlinig verlaufen, wie diejenigen Amerikas. Die Mannigfaltigkeit der Gebirgsrichtungen wird nicht nur nicht durch die Forderungen der Festigkeit oder der zweckmäfsigen Verteilung der Gewässer oder durch andere allgemeine für die ganze Erdoberfläche geltende Gesetze, sondern vielfach durch ganz lokale Bedingungen bestimmt, indem z. B. die stauende Kraft auf Hindernisse in dem Boden stöfst und die Gebirgsketten dadurch ihren Verlauf zu ändern gezwungen werden. „Auf eine wie sonderbare Weise doch oft die Natur unseren Voraussetzungen widerspricht!“ ruft er aus. „Unwillkürlich suchen wir nach gewissen grofsen Gesetzen in der räumlichen Anordnung der Gebirgsketten, in letzter Form vielleicht nach einem geometrischen Netze und einer bestimmten Altersfolge. Bald sehen wir, dafs das Streichen der Gebirgsketten keineswegs nur in Parallelen zu gröfsten Kreisen erfolgt, sondern sogar ablenkbar ist durch Hindernisse“[1].

Wenn aber eine geometrische Anordnung der Gebirge fehlt, so müssen doch bestimmte Gesetze zwischen der thatsächlichen Anordnung der Gebirgsketten und den sie erzeugenden Kräften vorhanden sein. Im Bestreben, solchen Gesetzen nachzuspüren, mufs man die Anordnung und die Gliederung der Gebirge im Anschlufs an ihre Struktur und Zusammensetzung beobachten und daraus auf die Kräfte zu schliefsen suchen, die die Bildung und die Herausmodellierung der Gebirge hervorgerufen haben.

Was das erste, das ist die Anordnung und die Gliederung der Gebirge, betrifft, so ging hier die Forschung im grofsen und ganzen

---

[1] Suefs, Entstehung der Alpen. Wien 1875, S. 145.

den von Ritter und Dana angegebenen Methoden nach. Naumann unterscheidet aufser den drei Hauptgliederungen von Ritter — der parallelen, der divergenten und der radialen — noch die transversale Gliederung, die darin besteht, dafs vom Gebirgsrücken aus nach beiden Seiten Höhenzüge in rechtwinkliger Richtung auslaufen[1]. Sonklar unterscheidet 1. Lineare Gliederung, entsprechend der in Fig. 1 dargestellten Gliederung von Dana, 2. Parallele Gliederung mit denselben Unterarten wie wir sie in Fig. 2, 3, 4 und 5 bei Besprechung der Danaschen Gliederung gesehen haben, 3. Transversale Gliederung, 4. Diagonale oder divergente Gliederung, bei welcher die Richtung der Nebenketten schief auf die des Hauptkammes fällt oder sich dieser selbst in zwei oder mehreren äquivalente Zweige gabelförmig spaltet 5. Radiale Gliederung, entsprechend der gleichen Gliederung bei Ritter, 6. Stockförmige Gliederung, bei welcher der Gebirgskörper in eine Zahl entweder linear angeordneter oder gruppenweise neben einander liegender, meist kurzer, unter sich nur schwach verbundener Massen zersprengt erscheint. Penck[3] fafst alle Arten der Gebirgsgliederung in drei Hauptgruppen zusammen: 1. radiale oder strahlenförmige, 2. fiederförmige, die der transversalen und der diagonalen von Sonklar entspricht und 3. parallele oder rostförmige Gliederung. Diese Benennungen sind zu klar, als dafs es nötig wäre, auf die ausführliche Betrachtung der einzelnen Gliederungsformen hier einzugehen.

Auf die Unterarten der parallelen Gliederung werden wir noch im zweiten Kapitel zurückkommen.

Was die Kräfte betrifft, die es zur Bildung einer oder der anderen Art der Anordnung der Gebirge gebracht haben, so sind es nicht nur die tektonischen Vorgänge, sondern auch die Aufschüttung und Ausarbeitung. In dem folgenden Kapitel gehen wir zur Betrachtung der Verhältnisse über, die zwischen diesen Kräften und der parallelen Gliederung bestehen.

[1] Naumann, Lehrbuch der Geognosie 1858 I, S. 320.

[2] Allgemeine Orographie. Wien 1873, S. 80 u. ff.

[3] Morphologie d. Erdoberfl., S. 184 u. ff.

B. DIE ERZEUGUNG DES PARALLELISMUS UND DIE FORMEN DER PARALLELEN GLIEDERUNG.

I. Verschiedene Arten der Erzeugung des Parallelismus.

Wie wir aus der geschichtlichen Übersicht der Lehren von der Gebirgsanordnung sehen können, geht der Gedanke von dem Parallelismus der Gebirgsketten durch die ganze Geschichte der Geographie. Freilich fassen wir diesen Begriff jetzt nicht mehr im alten Sinne auf. Sind es doch weder die miteinander parallel verlaufenden Bergmeridiane und Bergparallelen noch die parallel angeordneten Wasserscheiden noch die Erhebungen auf den Spalten, die parallel mit den Kanten irgend einer Krystallform verlaufen, welche den Inhalt des Begriffes Parallelismus bilden. Parallelismus der Gebirge nennen wir jene Art der Gliederung, die durch das Auftreten mehrerer verhältnismäſsig kleiner Bergrücken mit beinahe derselben Längsaxenrichtung auf einem beschränkten Raume erzeugt wird. In diesem Sinne ist der Parallelismus eine der weitest verbreiteten Erscheinungen auf der Erdoberfläche. Von den kleinen parallelen Rauhigkeiten auf dem Sande, den ripple-marks, mit deren Entstehung sich noch Lyell[1] beschäftigte, bis zu den parallelen Biegungen der Gesteine im Gebirge, von da bis zu den parallelen Faltenketten und zu dem seit Buffon[2] und Humboldt[3] soviel besprochenen Parallelismus der zugewandten Küsten der alten und neuen Welt — überall sieht man sich der Er-

[1] Lyell, Manual of Geology, 5. Edit. 1855, S. 19.

[2] Histoire Naturelle, Art. VI.

[3] Voyage aux régions équin. Relat. historique II, S. 19. Journal de Physique III, S. 33. Kosmos I, S. 309.

scheinung des Parallelismus gegenüber. Man mufs allerdings sich des Unterschieds bewufst sein, der zwischen den verschiedenen Arten von Parallelismus besteht. Der Parallelismus der Küsten des Atlantischen Oceans ist, so lange er nicht erklärt werden kann, zu den zufälligen Ähnlichkeiten in ihrem Verlaufe zu rechnen. Nur derjenige Parallelismus, dessen Erzeugung aus der gleichen Wirkung gleicher Kräfte abgeleitet werden kann, kommt hier in Betracht. Mit dieser Beschränkung wird der Begriff des Parallelismus dem Begriffe der geographischen Homologie subordiniert, wenn wir unter letzterem Namen „die gleichen Formen der Erdoberfläche, die durch gleiche Wirkung gleicher Kräfte entstanden sind“ [1], verstehen.

Es entsteht nun die Frage: in welchen Landschaften und durch welche Kräfte bedingt, die parallele Gliederung hervortritt. Die Besprechung dieser Frage soll hier nach folgendem Plane geschehen:

I. Parallelismus in den Gebieten der Aufschüttung.
   1. Parallelismus in der Dünenlandschaft.
   2. Parallelismus in der Glaciallandschaft.
   3. Parallelismus in der Vulkanlandschaft.
   4. Parallelismus der Korallenriffe.

II. Parallelismus der Falten- und Bruchgebirge.
   1. Parallelismus der Faltengebirge.
   2. Parallelismus der Bruchgebirge.

III. Parallelismus entstanden durch Erosion.

IV. Kombinierter Parallelismus.

Parallelismus in der Dünenlandschaft.

Die Dünen werden gebildet durch die Arbeit des Windes. Ihre Erstreckung an jeder Stelle aber hängt nicht nur von der herrschenden Windrichtung sondern auch von dem Charakter der Dünen ab. Man unterscheidet zwei Arten von Dünen: Stranddünen und Binnenlanddünen. Jene erstrecken sich meistens in der Richtung der Küste, diese senkrecht zu der Windrichtung.

Das Material für die Bildung der Stranddünen wird gewöhnlich vom Meere geliefert. Die festen Gesteine, aus denen die Küsten aufgebaut sind, werden zerstört und am Strande abgelagert. Nachdem

[1] Paul Güttner, Geographische Homologien an den Küsten etc. Mitt. d. Ver. f. Erdkunde. Leipzig 1894, S. 49.

sie vom Winde bearbeitet und weggetragen sind, dienen sie zum Bau der Stranddüne. Nicht jede Küste bietet günstige Verhältnisse für die Bildung von Dünen, sondern nur die Flachküsten und zwar solche, die unter der stetigen Wirkung der regelmäfsig vom Meere her wehenden Winde stehen. Hier bilden sich an verschiedenen Gegenständen z. B. Bäumen, Sträuchern u. s. w., die das freie Spiel des Windes hindern, Dünen, die sich mit einander zu Dünenzügen vereinigen. Die Richtung des ersten Dünensaumes giebt im grofsen und ganzen die Umrisse der Küste wieder. Hinter der ersten, äufsersten Dünenreihe folgt dann parallel zu ihr die zweite Reihe. Die Veranlassung zu der Bildung dieser Reihe wird entweder schon von vornherein gegeben durch das parallele Hintereinanderliegen derjenigen Hindernisse, an denen sich die Dünen zu bilden pflegen, oder, und das in der Mehrzahl der Fälle, sie liegt darin, dafs die Dünen sich stets landwärts bewegen. Infolge dieser Bewegung wird die flache Küste zwischen der Düne und dem Meere immer breiter, und so entsteht freier Spielraum für die Bildung neuer Dünen. Auch bei einer Verschiebung der Strandlinie bezw. durch die Anschwemmung der Strandfläche wird diese vergröfsert, und es entsteht wieder ein freier Boden für die Entwickelung der Dünen. In allen diesen Fällen folgen neue Reihen der ersten, und grofse Flächen Landes werden infolge dessen von parallelen Dünenzügen bedeckt, die desto jünger sind, je mehr sie sich der Küste nähern. An den Küsten der gascognischen „Landes“ nehmen elf solcher Dünenzüge einen Streifen Land von mehr als 200 km Länge zwischen der Meeresküste und den Etangs ein, getrennt von einander durch ebenfalls parallele Thalungen [1]. Bei Swinemünde sind sechs Züge kleinerer Dünen vorhanden u. s. w. Weniger verbreitet als die Stranddünen sind die Flufsdünen. Immerhin bilden sie einen ziemlich auffallenden Zug im Bau einiger russischer Flufsufer. Am linken Donetzufer z. B. sind stellenweise Dünenzonen von 10 km Breite bekannt [2]. Diese parallele Anordnung der Dünenzüge verdankt hier ihren Ursprung denselben Kräften, wie am Meeresufer. Übrigens ist der Parallelismus der Flufsdünen nicht überall so klar ausgesprochen wie bei den Stranddünen, was mit der gröfseren Mannigfaltigkeit der Gestaltung des Bodens, auf welchem sie entstehen, zusammenhängt.

Eine bei weitem gröfsere geographische Bedeutung als den Strand- und Flufsdünen kommt den Binnenlanddünen zu. Allein in der Sahara nehmen sie nach der Berechnung von Zittel eine Fläche von

---

[1] E. Reclus, Die Erde. Deutsch bearb. v. Ule, S. 383.

[2] Sokolow, Die Dünen. Deutsche Übers. 1894, S. 149.

18 000 geographischen Quadratmeilen ein, in Centralasien berechnet Muschketow ihre Verbreitung auf 30 000 und in Turkestan auf 20 000 geographische Quadratmeilen [1]. Sie sind aufserdem verbreitet in Arabien, Syrien, Beludschistan, Indien und Iran, in der Wüste Kalahari, im südwestlichen Nordamerika, in Australien u. s. w. Freilich ist die parallele Anordnung der Dünenzüge nicht überall zum Ausdruck gekommen, wegen der verwickelten Beziehungen, in denen hier die Bildung der Dünen zu der Oberflächenbeschaffenheit des Bodens steht [2]. In den Gebieten, wo der Parallelismus vorhanden ist, kommt er auf zweierlei Art zum Ausdruck: 1. Die Einzeldünen ordnen sich in Reihen, die sich senkrecht zu der Richtung der herrschenden Winde erstrecken. Das ist z. B. der Fall in den saharischen Aghrad. 2. Die Einzeldünen holen einander ein und verschmelzen in der Richtung der herrschenden Winde zu langgezogenen Kämmen. In diesem Falle hat der Kamm des Dünenzuges ein unregelmäfsiges Aussehen und besteht gleichsam aus mehreren ineinander geschobenen hufeisenförmigen Wällen. Aufser der Windrichtung wirken auf die parallele Anordnung der Dünen auch die schon auf der Erdoberfläche befindlichen langgestreckten Unebenheiten ein. Sie dienen als erste Veranlassung für die Bildung der Dünen, die sich dann aneinander schliefsen und in der Richtung diesen primären Unebenheiten folgen. So sucht Zittel die übereinstimmende Richtung der Wadis und der Erosionsränder mit jener der Dünen zu erklären. Die Wüstendünen pflegen meist ihre Richtung auf längere Strecken beizubehalten. Meilenweit ziehen sie getrennt von einander entweder durch schmale gleichfalls parallel angeordnete Thalungen oder durch gröfsere Senken und prägen der Wüste einen eigentümlich monotonen Zug auf. In der Lybischen Wüste ziehen sie der Hauptsache nach von NNW. nach SSO., in der westlichen Sahara von NNO. nach SSW., in den arabischen Wüsten Nefud und Dahaa wurden meridional ziehende Dünenreihen beobachtet. Dieselbe Richtung ist ebenfalls herrschend in der Wüste Karakum am linken Ufer des Amudarja, dagegen streichen die Züge der Wüste Kysyl-kum nordöstlich vom Amudarja, meist nach SO. und SW. In den Dünengebieten des oberen Laufes des Ob und Irtisch und in denjenigen Ungarns ruft der Parallelismus der Dünen einen auffälligen Parallelismus der Flüsse hervor, die sich aus den Wasseransammlungen zwischen den Dünenzügen entwickelt haben. Dieser Parallelismus der Flüsse erstreckt sich in der Barrabasteppe auch auf

[1] Muschketow, Physische Geologie 1888, S. 84 (russisch).
[2] Sokolow, Die Dünen, S. 178.

die Gebiete, in denen jetzt keine Dünen mehr existieren und deren Boden aus steinhartem Lehm zusammengesetzt ist. Somit sehen wir, dafs der Parallelismus der Dünen nicht nur einen charakteristischen Zug für die Sandgebiete bildet, sondern auch von einem bedeutenden Einflusse auf die Nachbargebiete ist.

Parallelismus in der Glaciallandschaft.

Bei weitem weniger verbreitet und weniger bedeutend als in der Dünenlandschaft ist der Parallelismus in der Glaciallandschaft. Auf dem weiten Gebiete der alten und der modernen Vergletscherung treten stellenweise aus den in wirrer Anordnung sich erhebenden wall- und kuppenartigen Anschwellungen des Geländes regelmäfsige langgezogene, parallel mit einander verlaufende Rücken hervor. Sie geben der Scenerie einen sehr charakteristischen Zug, und ihre parallele Anordnung bietet insofern ein besonderes Interesse, als sie nicht überall auf gleiche Ursachen zurückzuführen ist. Man hat nämlich der Entstehung und dem orographischen und geologischen Charakter nach zwei Typen von Parallelismus in der Glaciallandschaft zu unterscheiden: 1. Parallelismus in der Endmoränenlandschaft und 2. Parallelismus in der Grundmoränenlandschaft.

Parallelismus in der Endmoränenlandschaft.

Alle Stadien des Vorrückens und des Rückganges eines Gletschers kommen an seinem unteren Ende am klarsten zum Ausdruck; der Saum des Gletschers befindet sich in stetiger Bewegung. Bleiben die Verhältnisse des Gletscherbettes ungefähr dieselben, so hat der Verlauf des Gletschersaumes immer annähernd dieselbe Richtung, d. h. in jeder neuen Lage bleibt der Gletschersaum parallel zu seiner früheren. Dabei bildet sich während des Stillstandes des Gletschers auf dem Gletscherende die bogenförmig angeordnete Endmoräne, die dann bei dem Zusammenschrumpfen des Gletschers auf dem Boden liegen bleibt. Wiederholt sich dieser Vorgang, so bilden sich mehrere parallele Züge, die jedesmal den Verlauf des Gletschersaumes während ihrer Ablagerung bezeichnen. Zwischen je zwei Reihen von Endmoränen wird der Boden entweder mit Moränentrümmern bestreut, oder es zeigt sich dort der nackte Felsgrund. Vielfach treten hier aber auch Ablagerungen des Gletscherbaches auf, wodurch der Parallelismus oft beträchtlich gestört wird. Die Gletscher der Montblancgruppe zeigen 4—5 Reihen solcher Grundmoränenwälle[1]. Auf der Bayerischen Hochebene[2] bezeichnen

[1] Heim, Handbuch der Gletscherkunde 1885, S. 361.
[2] A. Penck, Die Vergletscherung der deutschen Alpen, S. 114—116.

parallele Endmoränenwälle Gebiete alter Vergletscherung. Mit einer Höhe von 20—30, stellenweise auch 40—50 m verlaufen sie in mehreren koncentrischen Kreisen um den Punkt, an welchem der betreffende Gletscher das Gebirge verliefs. An den Stellen, wo zwei benachbarte Gletscher zusammentreffen, vereinigen sich auch die entsprechenden Endmoränen zu einem Zuge. Solche komplizierte, parallel miteinander verlaufende Endmoränenzüge weisen auf gröfsere Gebiete alter Vergletscherung hin. Sie bieten einen Übergang zu den Endmoränen des diluvialen Inlandeises dar. Diese letzteren verbreiten sich hauptsächlich in nördlicheren Ländern. Die grofsen Seen von Nordamerika sind begleitet von den unter den Namen „Terminal Moraine" und „Kettle Moraine" bekannten Moränengürteln, die sie in mehreren langgeschweiften Bögen umziehen. Ähnliche Moränengürtel treten auch in Skandinavien und in Norddeutschland auf. Überall läfst sich der Parallelismus entweder zwischen[1] zwei und mehreren Endmoränenbögen unter sich oder der Parallelismus der Moränenbögen mit der Küstenlinie erkennen[2]. In Mecklenburg hat Geinitz zehn parallele Geschiebezüge nachzuweisen versucht, die er wegen der Analogie mit ähnlichen skandinavischen Ablagerungen auch als Endmoränen bezeichnet[3]. Allerdings, da dem Inlandeise die Oberflächenmoränen fehlten, mufs man nach Geinitz annehmen, dafs sich diese Endmoräne am Eisrande aus der Grundmoräne und den etwa im Eise eingeschlossenen Blöcken gebildet hat[4]. Somit bieten sie den Übergang von den echten Endmoränen zu den Grundmoränen.

Parallelismus in der Grundmoränenlandschaft.

Knüpft sich die Bildung der Endmoräne an die Periode des Stillstandes des Gletschers, so tragen dagegen die Bildungen des Gletschergrundes in ihrer räumlichen Anordnung zweifellos die Spuren der Bewegung. Deshalb haben sie meistens ihre Längsaxen im Gegensatz zu denen der Endmoräne in der Richtung der Gletscherbewegung. Die Grundmoränenbildungen breiten sich strahlenartig von dem Punkte aus, in welchem der Gletscher das Gebirge verlassen hat. In gröfseren Gebieten der Vereisung sind sie parallel miteinander angeordnet, und ihre Richtung

[1] F. Wahnschaffe, Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volkskunde VI, S. 104.

[2] Keilhack, Über die Lage der Wasserscheide auf der baltischen Seenplatte. Pet. Mitt. 1891, S. 38.

[3] Geinitz, Die mecklenburgischen Höhenrücken und ihre Beziehungen zur Eiszeit. Forsch. zur deutschen Landes- und Volkskunde I, S. 221 (7) u. 305/91.

[4] Wahnschaffe, a. a. O., S. 107.

bildet mit derjenigen der Endmoränen einen rechten oder nahezu rechten Winkel. Diese Bildungen lassen sich ihrer Entstehung nach in zwei Gruppen teilen. Die einen sind unter dem Eise und infolge seiner anhäufenden und ausschürfenden Thätigkeit entstanden. z. B. die „Drumlins“ von Nordamerika, die oft eine Höhe von 100 m erreichen. Es sind elliptische Hügel, deren Längsaxe etwa sechsmal gröfser als die Breitenaxe ist, und die parallel miteinander und senkrecht zu den Endmoränen über weite Strecken sich hinziehen. Die anderen Grundmoränenbildungen verdanken ihre Entstehung den unter den Gletschern cirkulierenden und an ihrem Rande ausfliefsenden Flüssen, als deren Schotterablagerungen sie angesehen werden müssen. Als solche Bildungen ist man die Åsar und Kames oder Eskers zu erklären geneigt. Die Kames sind unregelmäfsige Kuppen oder dammartig hintereinander liegende Anhäufungen, die in Schottland und Skandinavien verbreitet, aber auch in Norddeutschland nachgewiesen sind; das Hauptgebiet der Verbreitung der Åsar ist Schweden, Finnland und Norddeutschland. So ziehen sie in dem Gebiete des Mälarsees mit einer mittleren Höhe von 15—50 m, manchmal auch nahezu 70 m, und einer mittleren Länge von 30—40, manchmal auch 100—118 km in nördlicher Richtung quer durch den See[1].

Parallelismus in der Vulkanlandschaft.

Wir haben bis jetzt von den parallelen Aufschüttungsgebirgen gesprochen, die entstanden sind unter der Beteiligung der Kräfte, deren Ursprung auf der Erdoberfläche liegt. Wir wenden uns jetzt zu der Betrachtung derjenigen parallelen Gebirge, deren Aufschüttung den Kräften des Erdinneren zuzuschreiben ist — zu den Vulkanen. Allerdings ist der Parallelismus in der Anordnung der Vulkane mit der der Dünen und Moränenhügel insofern nicht zu vergleichen, als diese von Hause aus Erhebungen mit zwei Abdachungen darstellen, während jene in der Mehrzahl Erhebungen mit allseitiger Abdachung sind und nur selten (sog. Labialeruptionen) lineare Erstreckung besitzen. Erst durch das dichte Aneinandertreten der Einzelvulkane in linearer Richtung können die sog. Reihenvulkane entstehen. Liegen in den Reihen die Einzelvulkane so nahe, dafs sie mit einander verschmelzen, so können sie das Aussehen einer Gebirgskette erhalten. Unter dem Parallelismus in der Anordnung der Vulkane versteht man aber nicht nur die parallele Anordnung solcher Ketten, sondern auch die der Linien, durch welche man sich Einzelvulkane verbunden vor-

[1] Lapparent, Leçons de Géographie physique, S. 222—223.

stellt und welche man sich als Spalten denkt, auf denen die Vulkane emporgewachsen sind, wobei diese oft meilenweit von einander getrennt sein können. So stellen diese Spaltenlinien meistens ein schematisches Bild dar, zu dessen Aufstellung man oft erst durch die Untersuchung der Struktur eines Vulkangebietes gelangt. Ihr Parallelismus bietet vorzugsweise theoretisches Interesse und kommt erst nach der Niederlegung auf einer Karte zum Ausdruck. In einer Vulkanlandschaft gewinnt man nur da einen Überblick davon, wo die Einzelvulkane ganz nahe aneinander gerückt sind.

Die reihenförmige Anordnung der Vulkane in ihrer Verbreitung über die ganze Erdoberfläche hat zuerst Leop. v. Buch verfolgt. Ihr stellte er Centralvulkane gegenüber. Ihre Entstehung erklärte er durch die Bildung der Erhebungskrater, die der Reihenvulkane durch das Emporsteigen der vulkanischen Laven auf Spalten. Er zog in Betrachtung nicht nur die kontinentalen Vulkane, sondern auch vulkanische Inseln und war schon bald imstande auszusprechen, dafs die Reihenvulkane oft parallel miteinander verlaufen[1], was auf ein System paralleler vulkanischer Spalten hinweisen sollte. Einen besonderen Wert legte später Humboldt auf den Parallelismus der vulkanischen Inselreihen mit den Küsten, den er dadurch erklärte, dafs „an den Rändern der aufsteigenden Kontinente durch die gleichzeitig veranlafsten Senkungen des nahen Meeresgrundes Spalten verursacht worden sind, durch welche die Kommunikation mit dem geschmolzenen Innern gefördert wird“[2]. Endlich betonte Darwin besonders den Parallelismus der Vulkanreihen mit nicht vulkanischen Gebirgen und mit dem erhobenen Rande der Kontinente[3]. Somit haben diese drei hervorragenden Forscher die drei Arten des parallelen Hervortretens der Vulkanreihen festgestellt. Das sind:

1. Der Parallelismus der Vulkanreihen unter sich.
2. Der Parallelismus der Vulkanreihen mit dem Rande des Kontinents.
3. Der Parallelismus der Vulkanreihen mit anderen Gebirgsketten.

Die moderne Erklärung der Entstehungsweise dieser drei Arten von Parallelismus stimmt mit der Erklärung der Vulkanisten in der Hauptsache überein: Das Magma erhebt sich auf Spalten, die Linien geringen Widerstandes der Erdkruste bezeichnen. Nur wird den

[1] Leop. v. Buch, Phys. Beschr. d. kanarischen Inseln. Gesammelte Werke III, S. 561.

[2] Kosmos IV, S. 452.

[3] Darwin, Volcanic Islands S. 129. Citiert nach G. Poulett Scrope. Über Vulkane. Berlin 1872, S. 284.

Vulkanen keine aktive Rolle bei der Bildung der Spalten zugeschrieben, sondern man denkt diese durch seitlichen Druck entstanden. Das Magma findet erst nach der Bildung der Spalten freien Ausgang, und es bilden sich Vulkane, die in ihrer Anordnung die Richtungen der Spalten wiedergeben, auf denen sie entstanden sind. Demnach können die Vulkanreihen sehr verschieden angeordnet sein. Auf den einander kreuzenden Spalten eines unregelmäfsigen Bruchlandes ordnen sie sich oft quer zu einander, wie das z. B. auf der Insel Kiu-schiu der Fall ist, wo die Hauptreihe Kirischima-Sakuraschima-Kaimon Dake-Iwogaschima von anderen Vulkanen gekreuzt wird. In einem Bruchlande, wo eine gewisse Regelmäfsigkeit in der Richtung der Bruchlinien besteht, wird die Veranlassung zur Bildung paralleler Vulkanreihen gegeben. Am häufigsten ist das der Fall bei einem System kleinerer paralleler Spalten, die senkrecht zu einer grofsen verlaufen. Nach Felix und Lenk sind mehrere von den Vulkanen des centralen Mexiko in Reihen geordnet, die auf parallele Spalten zurückgeführt werden können, die senkrecht zu einer Hauptspalte verlaufen [1]. Dasselbe scheint auch bei den Vulkanen von Guatemala [2] und denen der Insel Sumatra der Fall zu sein. In diesen letzteren Gebieten der vulkanischen Thätigkeit verläuft die Hauptspalte parallel mit der Küste. Wir können diesen Fall somit als Übergang zu dem anderen betrachten, wo die vulkanischen Spalten gleichfalls parallel mit der Küste verlaufen, von ihr aber durch das Meer getrennt sind. Beispiele dieser Art bieten uns diejenigen Vulkanreihen des Stillen Oceans, die einen parallelen Verlauf mit der Küste der naheliegenden Kontinente oder Inseln erkennen lassen. Im weiteren Sinne können auch die sogenannten Inselguirlanden Peschels hierher gerechnet werden, die aus aneinander gereihten vulkanischen Inseln auf meist geschweiften, gegen den nahen Kontinent konkav verlaufenden Bögen bestehen. Der Grund für den Parallelismus der Vulkanreihen mit der Küste ist in diesem Falle in den Brüchen und Senkungen des Küstenabfalls zu suchen. Die Küste stellt einen sich der Spalte entlang ziehenden Rand einer stehen gebliebenen Landscholle dar. Ihr parallel ziehen unter dem Wasser andere Spalten, und auf diesen ordnen sich Vulkane reihenweise an. Oft bleibt bei der Senkung ein ebenfalls in der Richtung der Spalten gestreckter

[1] Felix und Lenk, Über die tektonischen Verhältnisse der Republik Mexico. Zeitschr. der deutsch. Geol. Ges. 44, S. 303 u. ff.

[2] Carl Sapper, Bemerkungen über die räuml. Verteilung und morphol. Eigentümlichkeiten der Vulkane Guatemalas. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges. 45, S. 59—60.

Strich des Festlandes inselförmig stehen. Auf solchen Inseln kann man dann die Übereinstimmung des Streichens der Vulkanreihen mit den auf ihnen herrschenden Dislokationslinien bequem beobachten. So sind nach Naumann die Vulkane von Japan in Reihen angeordnet, die parallel mit den Leitlinien Japans nach O. und NO. ziehen[1].

Die Bruchzonen treten oft als Begleiter der Faltungszonen auf. Meist nehmen sie die inneren Seiten der bogenförmig verlaufenden Kettengebirge ein. Hier sinken Teile der Falten längs der durch die Richtung der Gebirge gegebenen Spalten. Auf diesen erheben sich dann Vulkane, die sich reihenartig anordnen. Dadurch entsteht der Parallelismus der Vulkanreihen mit den schon vorhandenen nicht vulkanischen Gebirgsketten. Ein klassisches Gebiet für diese Art des Parallelismus ist die Innenseite der Apenninen, wo sich ein System paralleler vulkanischer Spalten, von welchen einige über 200 km lang sind, in der Richiung der Apenninen verfolgen läfst[2]. Gleicherweise aber nicht so ausgesprochen gleich gerichtet, begleiten die Euganeen die Alpen, die Vulkanreste von Ungarn die Karpaten u. s. w.

Parallelismus der Korallenriffe.

Der Parallelismus der Korallenriffe mit der Küstenlinie der Inseln, an welchen sie sich gebildet haben, gehört zu den charakteristischsten Zügen derjenigen Gegenden, wo Koralleninseln vorhanden sind. So ist die westliche Küste von Neukaledonien begleitet von einem über 560 km langen Korallenriffe; längs der Ostküste von Australien zieht, bald streng parallel mit der Küste, bald sich von ihr entfernend, im ganzen und grofsen aber die Richtung der Küste beibehaltend, ein 1770 km langes Wallriff[3]. Ähnliche Erscheinungen zeigen auch andere langgestreckte Inseln und Küsten, die von Korallenriffen begleitet sind.

Es sind zwei Arten von Korallenriffen, die hier in Betracht kommen: Die Küstenriffe und die Wallriffe. Bei beiden steht die Erscheinung des Parallelismus im engen Zusammenhange mit den Bedingungen der Bildung. Es ist bekannt, dafs die Existenz und das Wachstum der Korallen an eine bestimmte Tiefengrenze gebunden ist. Im allgemeinen liegt diese 30—40 m unter dem Meeresspiegel, in einzelnen Fällen aber noch tiefer. Liegt eine langgestreckte Insel in einer für die Verbreitung der Korallenriffe günstigen Meereszone und

---

[1] Muschketow a. a. O., S. 249.

[2] Vergl. Otto Lang, Die vulkanischen Herde am Golfe von Neapel. Ztsch. d. deutsch. geol. Ges. 1893, 95, S. 186, 188—191.

[3] Dana, Corals and Coral Islands. London 1875, S. 135.

hat sie eine gleichmäfsig von der Küste in die Tiefe absteigende Abdachung, so erstreckt sich die für den Bau der Korallen günstige Tiefenstufe in Gestalt eines mit der Küste parallel laufenden Bandes, das von ihm durch einen Streifen Meeres getrennt wird. Bei den steilen Küsten liegt diese Stufe näher an der Küste, bei den flachen Küsten weiter ab. Ist die Abdachung bald steiler bald tiefer, so liegt auch sie bald näher bald ferner von der Küste. Im ersten Falle bildet sich ein Küstenriff, das nur durch einen schmalen Kanal vom Festlande getrennt ist, in dem zweiten Falle ein Wallriff, das oft in einer Entfernung von über 100 km von der Küste liegt.

Parallelismus der gefalteten Gebirge.

Den verbreitetsten Typus des Parallelismus der Bergketten stellt der des gefalteten Gebirges dar. Für den breiten Hauptgebirgsgürtel, welcher einerseits über die alte Welt von der Strafse von Gibraltar und über die Mittelmeerländer, Kleinasien, Persien, und den Himalaya bis zu den Sundainseln sich hinzieht und andererseits die bekannten Gestade des Pacifik umschlingt, ist der parallele Verlauf der benachbarten Ketten auf ziemlich grofse Strecken sehr charakteristisch. Freilich bestehen die grofsen asiatischen Bögen nicht in ihrer ganzen Mächtigkeit aus Faltungen, sondern sie stellen Hochländer dar, die nur von Faltungszonen umgrenzt sind. Desto klarer aber kommt der Parallelismus in ihren inneren wie äufseren Grenzgebirgen zum Ausdruck.

Wollte man den Parallelismus der mächtigen Faltungsgebirge durch die alten Theorien erklären, so müfste man ein System paralleler Spalten voraussetzen, durch welche Massenergüsse stattgefunden haben, die ganze Schichten mit sich aufgehoben haben. Dem widerspricht schon die Thatsache, dafs wir nicht in allen Gebirgssystemen die Existenz der krystallinischen Axe nachweisen können. Derselbe Einwand ist auch gegen die andere Theorie zu machen, nach welcher die aus einer Spalte sich erhebende krystallinische Masse horizontalen Druck nach beiden Seiten hin ausüben und diese in parallele Falten bringen soll. Man erklärt jetzt die Entstehung der parallelen Falten durch den Tangentialschub, der nicht von der centralen krystallinischen Masse ausgeübt wird, sondern nur in einer Richtung von aufsen her wirkt und die krystallinischen Gesteine wie die sedimentären gleicherweise zu falten vermag. Für die Richtung der Falten ist die Richtung der schiebenden Kraft mafsgebend. Die Faltungsaxen wie überhaupt alle Dislokationslinien verlaufen senkrecht zu ihr. Die Inten-

sität der Faltung hängt von der Intensität der faltenden Kraft ab: an den Stellen, wo sie am gröfsten ist, sind die parallelen Falten gedrängter und in gröfserer Zahl vorhanden, dort dagegen, wo die faltende Kraft aufhört intensiv zu wirken, treten die einzelnen Falten auseinander, verbreiten sich auf gröfsere Flächen und sind nicht mehr streng parallel miteinander — es tritt anstatt der parallelen Gebirgsgliederung eine divergente oder eine sog. Virgation[1] auf. Ein anderes Moment, das die parallele Gliederung eines Faltengebirges mitbedingt, ist die verschiedene Widerstandsfähigkeit der das Gebirge aufbauenden Schichten. Sind diese gleich widerstandsfähig, so werden die ursprünglichen langgestreckten Längsthäler infolge der fortgesetzten Abkürzung der Flüsse allmählich in Abdachungsthäler übergehen und die zwischen ihnen verlaufenden parallelen Kämme somit in radiäre verwandelt; es tritt anstatt der parallelen Gliederung eine radiäre oder fiederförmige auf. Dagegen ist dort, wo die gebirgsbildenden Gesteine verschieden widerstandsfähig sind, auch der Anlafs vorhanden zur Ausarbeitung weiterer Parallelkämme. Die parallele Gliederung ist hier nicht nur durch den Gebirgsbau geschaffen, sondern sie ist auch ein Produkt der Erosion. Ist die Erosion weit vorgeschritten, so entsprechen die Kämme eines solchen Gebirges den widerstandsfähigen Gesteinen und die Thäler den leicht zerstörbaren. Wenn die Zahl der sich abwechselnden widerstandsfähigeren und weniger widerstandsfähigen Gesteine beträchtlich ist, so ist die Zahl der Parallelkämme desto gröfser, je länger die Erosion gedauert hat. Es ist auch leicht zu ersehen, dafs die verschiedene Beschaffenheit der Gesteine oft störend auf den Parallelismus in der Anordnung der Kämme wirken mufs. Tritt namentlich in der Erstreckungsaxe eines leicht zerstörbaren Gesteins lokal ein widerstandsfähiges auf, so stört dieses den gleichmäfsigen Verlauf der Kammlinie, und es entstehen Verwickelungen in dem Parallelismus.

Endlich mufs man auch das Verhältnis zu dem umgebenden Terrain als ein weiteres Moment betrachten, das auf den Verlauf der Parallelkämme von Einflufs ist. Die Bogenform der gefalteten Gebirge wird z. B. von Suess[2] und Heim[3] dem Widerstande zugeschrieben, den die alten Schollen an der Aufsenseite der Falten der faltenden Kraft entgegensetzen. Diejenigen Parallelkämme, die sich zwischen der schiebenden Kraft und diesen unbeweglichen Schollen befinden,

[1] Suess, Antlitz der Erde I, S. 354 u. 726.
[2] Entstehung der Alpen 150.
[3] Heim, Mech. d. Geb. II, S. 279 u. ff.

werden mehr zusammengedrängt und von dem parallelen Verlaufe abgelenkt. Trifft die tangentiale Schiebkraft mehrere solche Hindernisse auf der Aufsenseite, so nimmt die ganze Faltungszone einen gebogenen Verlauf. So z. B. versucht man den gebogenen Verlauf der Alpen durch diese Vorgänge zu erklären.

Innerhalb einer Faltungszone durchziehen die einzelnen Parallelkämme sie nicht ihrer ganzen Länge nach. Die einzelnen Rücken reihen sich entweder auf der direkten oder auf der verschobenen Fortsetzung ihrer Vorgänger an; zwischen ihnen bleiben die Querthäler. Diejenigen Faltengebirge, bei denen die Falten nicht zu sehr zusammengedrängt und übereinander geschoben sind, lassen auf ihren Querprofilen die Parallelkämme zählen. Nach Heim [1] weist der Jura im Gebiete seiner Hauptentwickelung 10—12 solcher Falten auf. In den Alpen steigt die Zahl nur der grofsen wirklich kettenbildenden Parallelfalten in einem Querprofil auf 20—30. In den nördlichen Apenninen zählt man allein zwischen Genua und Florenz 28 ziemlich streng parallel verlaufende Hauptfalten [2]. Die Frage nach der Reihenfolge, in welcher die Bildung der Parallelkämme vor sich geht, wird auf zwei Weisen beantwortet: Dana hat die innersten Falten als die zuletzt gestauten, die äufseren als die zuerst entstandenen bezeichnet. Dem gegenüber sehen sich die europäischen Geologen in der Lage, das Vorgehen in der Faltenbildung in umgekehrter Reihenfolge sich vorstellen zu müssen. Heim führt dafür aufser theoretischen Gründen seine Beobachtungen in den Alpen an. Hier läfst sich feststellen, dafs der Aufsenrand des Gebirges noch vor kurzem in Faltung begriffen war, die vielleicht auch jetzt noch stattfindet, während die innersten Ketten Spuren eines früheren Faltungsprozesses tragen. Auf den ähnlichen Vorgang im Apennin weist Suess hin [3].

Nicht jede Faltungszone gelangt in ihrer ganzen Ausbreitung orographisch zur Geltung. Zweifellos hat der Prozefs der Faltung seit den ältesten geologischen Perioden auf der Erdoberfläche stattgefunden [4]. Allein nur diejenigen der gefalteten Gebirge sind als solche im orographischen Sinne zu bezeichnen, die in späteren Perioden nicht ganz abradiert worden sind. Es können bei der Abrasion Teile der Faltungsgebirge stehen geblieben sein, und nur solche haben dann orographische Bedeutung. Gerät ein altes Faltenland in neue

[1] Mechanismus d. Gebirgsb. II, S. 209.

[2] Vergl. Theob. Fischer, Grundzüge der Bodenplastik Italiens. Verhandl. d. 10. deutsch. Geographentages, S. 47.

[3] Suess, Entst. d. Alpen, S. 27—29.

[4] Vergl. Dana, Manual of Geology.

Faltungsprozesse, so kommt diesen letzteren gröfsere orographische Bedeutung zu als der alten Faltung; oft sind sie allein bestimmend für die Form des Gebirges. Aber auch die verhältnismäfsig neuen Faltungszonen kommen nicht immer in ihrer ganzen Erstreckung als Gebirge zum Ausdruck. Die meisten Gebirge sind nur Ausschnitte aus Faltungszonen, auf ihrer inneren Seite von Verwerfungsabfällen begrenzt und auf der äufseren allmählich in das Vorland übergehend. Somit sind meistens die alten Falten der Innenseite in die Tiefe gesunken und die neuesten Falten von Neubildungen bedeckt, sodafs nur der mittlere Teil einer Faltungszone als Gebirge stehen bleibt. Bei anderen Faltungsgebieten ist das Gebirge nicht nur von der Innenseite, sondern auch von den drei anderen Seiten von Verwerfungsabfällen begrenzt. In solchen Gebieten tritt der Prozefs der Verwerfung als orographisch bestimmend auf, der Fall, zu dessen Betrachtung wir jetzt übergehen.

Parallelismus der Bruchgebirge.

Die Bruchgebirge schliefsen sich vielfach in ihrer Verbreitung an die Faltungsgebirge an. Penck unterscheidet zwei Arten von Bruchgebirgen: 1. Zerbrochene Gebirge und 2. Schollengebirge. Die ersteren stehen in näherer Beziehung zu den gefalteten Gebirgen. Sie treten daher in Gemeinschaft mit ihnen auf, indem sie die Innenseiten der grofsen Faltungsbögen einnehmen, wie das z. B. mit den Apenninen der Fall ist, oder sie ersetzen die ununterbrochenen Falten gänzlich, indem sie Teile davon darstellen, die nach dem Abbruch stehen geblieben sind, wie wir das z. B. in den Cykladen, in den Antillen u. s. w. sehen. Die Schollengebirge sind in der alten Welt meistens, obgleich nicht ausschliefslich, unmittelbar nördlich und südlich von der grofsen Faltungszone, in der Neuen Welt östlich davon verbreitet.

In den zerbrochenen Gebirgen kommt der Parallelismus darin zum Ausdruck, dafs die einzelnen stehen gebliebenen Teile der Faltungsgebirge sich in Reihen anordnen lassen, die parallel miteinander verlaufen, getrennt von ebenfalls parallelen Senkungsfeldern. Der Parallelismus der Verwerfungslinien läfst sich hier ebenso wie der Parallelismus der Faltungsaxen in gefalteten Gebirgen dadurch erklären, dafs diese Linien meist senkrecht zu der Linie der gröfsten Spannung oder des gröfsten Druckes verlaufen, weshalb sie in solchen Gebieten, wo der Parallelismus der zerbrochenen Gebirge mit dem der gefalteten zusammen auftritt, im allgemeinen übereinstimmend

dem Schichtstreichen folgen. Die Apenninen und Alpen bieten dafür Beispiele. Allerdings sind diese primären[1] Verwerfungslinien in der Regel nicht die einzigen. Vielmehr tritt mit ihnen ein System zu ihnen senkrechter Verwerfungslinien auf. Längs diesen Verwerfungslinien sinken einige Teile der Bruchgebirge, während andere stehen bleiben. Sind die stehengebliebenen Teile kurz und breit, so verlaufen ihre Kämme senkrecht zum Schichtstreichen, und es tritt ein transversaler Parallelismus auf, wie er in Thessalien und im südöstl. Attika vorliegt, wo die Längsaxen der stehen gebliebenen Gebirge senkrecht zu der Faltungsaxe der Schichten gerichtet sind.

In einem Schollengebirge ist die Richtung der stehengebliebenen Teile viel weniger von dem Schichtstreichen abhängig als in einem zerbrochenen Gebirge. Der Prozefs der ursprünglichen Schichtenstörung und der Herausbildung der Gebirge in ihrer endgültigen Gestalt sind hier zwei selbständige Prozesse. Deshalb bilden die Begrenzungslinien solcher Gebirge in vielen Fällen einen Winkel mit dem Schichtstreichen. Der Parallelismus der stehengebliebenen Schollen kann hier nur durch den Parallelismus der Verwerfungslinien der späteren Dislokationen bedingt sein. Die Spuren der früheren Dislokationen sind oft durch die Erosion verwischt oder durch spätere Ablagerungen überdeckt. Beispiele für solche Bruchgebirge bietet das mitteleuropäische Schollenland. Die drei von Leop. v. Buch unterschiedenen Systeme der Mitteldeutschen Gebirge sind Systeme von Schollen, in deren Begrenzungen drei Hauptrichtungen zum Ausdruck kommen. Sie beherrschen ein Gebiet, das im grofsen und ganzen eine Parallele mit der alpinischen Streichrichtung aufweist[2]. Doch ist diese Schichtenstörung viel älter als die der Alpen. Sie gehört zur vorpermischen Zeit und ist von Suess als variscische bezeichnet worden. Mit dieser ursprünglichen Dislokationsrichtung stimmt nur die Richtung des niederländischen orographischen Systems ungefähr überein. Die Längsrichtungen des Schwarzwaldes und der Vogesen wie die der Gebirge des hercynischen Systems bilden Winkel mit den ursprünglichen Dislokationslinien. Im Schwarzwald und in den Vogesen haben wir den einfachsten Fall des Parallelismus, wo die gleiche Richtung beider Gebirge durch das Absinken einer Scholle längs zwei parallelen Verwerfungen stattgefunden hat. Innerhalb des niederländischen und des hercynischen Systems ist die Entstehung des Parallelismus verwickelter, da wir einerseits hier mehrere Längsverwerfungen vor uns

[1] Dana, Manual of Geol., S. 726.
[2] Suess, Entsteh. d. Alpen, S. 83.

haben und andererseits auch Querdurchbrüche sich zu den Längsverwerfungen gesellen und möglicherweise sogar typische Horste bilden.

Parallelismus entstanden durch die Erosion.

Als ein abtragender und nivellierender Faktor, kann die Erosion an und für sich keine parallelen Erhebungen schaffen. Nur die Wege, die sie einzuschlagen gezwungen ist, um ihren Endzweck zu erreichen, lassen auch sie als ausschlaggebend für die Erzeugung des Parallelismus betrachten. Dafür bedarf sie allerdings gewisser Vorbedingungen in dem Schichtenbau des Bodens. Besteht eine Erhebung in ihrer ganzen Mächtigkeit aus Materialien gleicher Widerstandskraft, so kann keine parallele Gliederung stattfinden, es entsteht vielmehr radiäre oder fiederförmige Gliederung. Sind dagegen die Schichten, aus welchen ein Gebirge aufgebaut ist, verschieden widerstandsfähig und dabei schief gelagert, so sind die Vorbedingungen im Bau des Bodens vorhanden, dafs die Erosion parallele Gliederung hervorrufen kann. Denken wir uns eine Antiklinale, in deren Bau die widerstandsfähigeren Schichten (*a*, Fig. 7) mit den leichtzerstörbaren abwechseln. Nach der Abtragung des Sattels der oberen harten Schicht erreicht die Erosion die erste leichter zerstörbare Schicht (*b*). Die Fortführung des Materials aus der Schicht *a* kann von da an mit der aus der Schicht *b* nicht den gleichen Schritt halten. Es bilden sich parallel der Antiklinale die sogenannten Escarpments aus den widerstandsfähigeren Schichten. Schreitet die Erosion weiter fort und kommt sie auf neuere widerstandsfähigere Schichten, so vermehrt sich die Zahl der mit dem mittleren Sattel parallelen Rücken. Beispiele für diese Art der Bildung der parallelen Gliederung bieten uns die Landschaft the Weald im südöstlichen England zwischen der unteren Themse und dem Kanal, die pennimischen Hügel in Lancashire und Derbyshire [1], pays de Bray in Frankreich zwischen Seine und Somme [2] u. s. w.

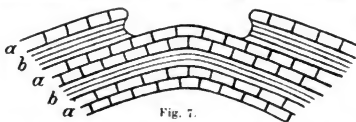


Fig. 7.

Aus der vorgeführten Zeichnung geht hervor, dafs auch in den Gebieten, die aus monoklinalen Schichten verschiedener Härte auf-

[1] Vergl. Ramsay, Physic. Geology and Geography of Great Britain. London 1871, S. 320, 336 u. ff.

[2] Lapparent, Géogr. physique 1891, S. 119, 126 u. 152.

gebaut sind, die Erosion gleichfalls lange parallele Erhebungen herausarbeiten kann. Ist die Neigung der Schichten unbedeutend, so erscheinen die ausgearbeiteten Züge als breite, in der Regel niedrige, wellenförmige Erhebungen eines Peneplain; fallen dagegen die Schichten steil ab, so schneidet die Erosion tiefe Furchen ein, indem die leicht zerstörbaren Schichten fortgeführt werden und die harten stehen bleiben. Auf diese Weise können an den Rändern schiefabgelagerter Schollengebirge, besonders an denjenigen, die stufenweise gegen das Tiefland abfallen, sich parallele Züge entwickeln, welche die Stellen des Auftretens verhältnismäfsig härterer Gesteinsköpfe bezeichnen.

Übt die Erosion ihre Wirkung auf eine nach zwei Seiten abgedachte Erhöhung aus, so entsteht die fiederförmige Gliederung dadurch, dafs sich von dem Hauptkamme Nebenkämme abzweigen. Dort, wo das Schichtstreichen unter einem Winkel zu dem Gebirgsfieder verläuft und einen Wechsel widerstandsfähiger Gesteine mit leicht zerstörbaren aufweist, pflegen die Nebenkämme mehr oder weniger parallel unter sich zu verlaufen. Diese Art der fiederförmigen Gliederung kann in eine selbständige parallele Gliederung übergehen, wenn sich das Gebirgsfieder auflöst. Das kann auf zweierlei Weise geschehen: Entweder werden die parallelen Nebenkämme von dem Hauptkamme durch flache Thalungen abgetrennt, oder die Pässe des Hauptkammes werden durchgebrochen, und die Nebenkämme vereinigen sich mit korrespondierenden Gegenkämmen zu langen Erhebungen, die scheinbar zusammenhangslos parallel mit einander hinziehen (Fig. 8). Als ein Beispiel der ersten Art des Parallelismus kann die parallele Anordnung derjenigen Erhebung dienen, die die Fjorde voneinander trennen, sowie auch die der ihnen entsprechenden Fjordinseln. Diese Erhebungen und Inseln sind Gebirgsäste, die voneinander durch parallel geordnete Thalseen getrennt sind, als welche man die Fjorde betrachten kann. Sie sind oft von dem Hauptgebirge durch sogenannte Eiden getrennt, die einen leichten Übergang von einem Fjord zu dem benachbarten gestatten. Die in der Fortsetzung der Fjordküste liegenden Inseln bilden mit ihnen ein Ganzes, getrennt nur durch schmale Wasserstrafsen. Die zweite Art der Auflösung eines Gebirgsfieders wird selten beobachtet. Die Ankogelgruppe in den Hohen Tauern zeigt Neigung zu einer solchen Auflösung [1].


Fig. 8.

[1] Penck, Morph. d. Erde II, S. 188.

Kombinierter Parallelismus.

Bisher wurden die einzelnen Arten von Parallelismus in ihrer Besonderheit betrachtet, wobei ihr Ursprung jedesmal schlechterdings auf eine Kraft zurückgeführt wurde. Wir wenden uns nunmehr zu denjenigen Fällen von Parallelismus, wo die nämlichen Richtungen der Gebirgsketten verschiedenen Ursprungs sind. Schon in den vorhergehenden Betrachtungen konnten wir nicht umhin, auf solche Fälle hinzuweisen. Hier sollen sie kurz unter allgemeinen Gesichtspunkten zusammengefafst werden. Die Ketten verschiedenen Ursprungs können parallel sein, wenn die sie bildenden Kräfte 1. entweder auf einen Ursprung zurückzuführen sind, oder 2. in kausaler Abhängigkeit voneinander stehen. Den ersten Fall haben wir zum Beispiel in den Faltungszonen, wo die Richtungen der Faltungsketten mit denen der Längsbruchränder zusammenfallen. Das wird hier dadurch erzeugt, dafs wie die Falten so auch die Brüche durch den Tangentialschub entstehen und beide senkrecht zu seiner Richtung stehen. Den zweiten Fall hat man überall dort, wo die schon im Bau des Bodens vorhandenen tektonischen Vorgänge die Richtung der sich neu bildenden Erhebungen bestimmen. So bestimmten die im Norddeutschen Tieflande nachweisbaren hercynisch und niederländisch streichenden Dislokationen in gewissem Mafse die Richtungen der Glacialablagerungen, der Küstenlinie und dadurch auch der Küstendünen [1]. Daher der überraschende Parallelismus der Stranddünen, der Geschiebestreifen und der tektonischen Höhenrücken in Pommern [2] und in Mecklenburg [3]. In den Wüsten wird oft, wie schon oben erörtert, die Richtung der Dünenketten durch die Richtung der bereits vorher vorhandenen Unebenheiten des Bodens, Bergketten, Wadis u. s. w. [4] angegeben. Auch der Parallelismus der Korallenriffe mit den vulkanischen Inselreihen in der Südsee gehört hierher. Die Bildung der Inseln ist hier der Bildung der Korallenriffe vorangegangen und hat sie in gewissem Mafse bedingt. Von der kausalen Abhängigkeit in dem Parallelismus der Vulkanreihen mit den Bruch- und Faltungsgebirgen war schon die Rede. Es könnte hier auch des Falles Erwähnung gethan werden, wo die schon älteren tektonischen Gebiete die später entstandenen Falten aus ihrer normalen Richtung abgelenkt und in eine mit ihrem

[1] Penck, Das deutsche Reich, S. 500—506.

[2] Keilhack, Über die Lage der Wasserscheide auf der baltischen Seenplatte. Pet. Mitt. 1891, S. 38.

[3] Geinitz, Die mecklenburgischen Höhenrücken. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volkskunde I, S. 278 u. ff.

[4] Vergl. Sokolow, Die Dünen, S. 177 ff.

eigenen Verlaufe parallele Richtung hineingezwungen haben. Die Erosion gesellt sich zu allen hier erwähnten Faktoren, aber sie tritt nur dort als eine die parallele Gliederung erzeugende Kraft auf, wo sie gewisse Vorbedingungen in gestörten und aus verschieden harten Gesteinen bestehenden Schichten vorfindet. Ihr Parallelismus kombiniert sich meist mit dem der Faltungs- und der Bruchgebirge. Dort kann sie den Parallelismus nach der einmal gegebenen Richtung weiter entwickeln. In allen andern Fällen dient die Erosion mehr zur Verwischung der parallelen Gliederung.

Aus den oben erwähnten Beispielen, deren Zahl man noch nach Belieben vergröfsern könnte, kann man ersehen, dafs alle den Parallelismus erzeugenden Kräfte miteinander in alle möglichen Wechselbeziehungen treten können. Dabei beeinflufst meist die Richtung der tektonischen Gebirge, wo diese in die Kombination eintreten, die Richtungen der anderen Gebirge, und so entstehen Gebiete, in denen häufig eine und dieselbe Richtung in Erhebungen verschiedenen Ursprungs sich wiederholt. Solche Gebiete bilden orographisch ein Ganzes. Man spricht z. B. von den Gebieten des hercynischen oder des niederländischen Streichens, und man bezieht diese Bezeichnungen nicht nur auf tektonische Gebirge mit einer bestimmten Richtung, sondern auch auf andere Erhebungen, sogar auf die Richtung der Flüsse und der Küstenlinie. Wenn also die alte Einteilung von Leop. v. Buch sich in der Wissenschaft eingebürgert hat, obgleich ihr der geologische Untergrund entzogen ist, so verdankt sie das der Thatsache, dafs sie die vier in Deutschland am häufigsten sich wiederholenden Richtungen richtig berücksichtigt. Der Parallelismus der Richtungen ist hier mithin bestimmend für die Absonderung orographischer Systeme.

II. Die Formen des Parallelismus.

So wie die parallele Gliederung eines Gebirges verschieden in Bezug auf die erzeugenden Kräfte ist, so bietet sie auch eine grofse Mannigfaltigkeit in ihrer äufseren Erscheinung dar. Zwei Thatsachen nur sind allen parallel gegliederten Gebirgen eigen. 1. Sie sind geöffnet, d. h. die Sohlen je zwei entgegengesetzt fallender Längsthäler sind miteinander verwachsen und gehen unmerklich in einander über und 2. sie sind durchgängig, d. h. die Längsthäler sind durch die zwischen den Einzelkämmen sich befindenden Querthäler zu einem Netz verbunden. Was aber die Verteilung der Einzelkämme inner-

halb eines parallel gegliederten Gebirges betrifft, so sind grofse Unterschiede vorhanden. Die Einzelkämme können in grofser oder geringer Zahl vorhanden sein, sie können auf einen kleinen oder auf einen grofsen Raum verteilt sein, sie folgen genau in derselben Richtung hintereinander, oder jeder Folgende weicht jedesmal von der Richtung seines Vorgängers ab u. s. w. Die Art wie die Einzelkämme innerhalb eines parallel gegliederten Gebirges sich anordnen, giebt dem ganzen System ein bestimmtes Aussehen, wie wir es z. B. aus dem Vergleich der zusammengedrängten Falten der Alpen, der breiten, auseinander gehenden Parallelrücken des Jura, der vereinzelten Bruchschollen des hercynischen Systems und der ganz flachen, allmählich in die Ebene übergehenden Dünenwälle der Wüste ersehen können. Damit hängt auch der verschiedene Wert verschiedener Formen der parallelen Gliederung in klimatologischer und biogeographischer Hinsicht zusammen. Man pflegt daher in diesbezüglichen Werken der Besprechung der Verteilung der Klimate und der Lebensformen in einem Gebiete allgemeine Angaben über die Richtungen der Erhebungen und ihre Gliederung im Zusammenhang mit anderen orographischen Bedingungen des betreffenden Gebietes voranzuschicken. Um die unbestimmten und subjektiven Angaben durch bestimmte in Zahlen ausgedrückte Gröfsen zu ersetzen, hat die Orometrie Methoden geschaffen, die ihr gestatten, die feinsten Unterschiede zum Ausdruck zu bringen.

Allein diese Methoden werden hauptsächlich auf die Gröfsen- und Formenverhältnisse der Erhebungen angewandt. Die Angaben über die Richtungen und über die Gliederung der Gebirge pflegen auch jetzt nicht über allgemeine, unbestimmte, vielfach — besonders in Bezug auf die aufsereuropäischen Gebirge — unrichtige Ausdrücke hinauszugehen. Es soll hier ein Versuch gemacht werden, die orometrischen Methoden auf die Ermittelung genauer Angaben für die Richtungen der Gebirge und das Mafs des Parallelismus in einem bestimmten Falle der parallelen Gliederung anzuwenden.

Es folgen hier demnach die Besprechung der verschiedenen Formen des Parallelismus und die Besprechung der Methoden für die Ermittelung der Zahlenwerte für die Richtungen und für den Parallelismus. Dem dritten Kapitel bleibt die Besprechung der Hauptrichtungen des hercynischen Systems vorbehalten als eines Beispieles für die parallele Gliederung.

Übersicht der Typen der parallelen Gliederung.

Schon Alex. v. Humboldt deutete die fünf orographischen Elemente für die Betrachtung der Gebirgsrichtungen an. Unter diesen Elementen wurde später das zweite — die Kammlinie als das am meisten für den Verlauf der Gebirgsmassen charakteristische bei der Besprechung der Gliederung bevorzugt. Dana[1], Sonklar[2] und Penck[3] schufen die Typen der parallelen Gliederung, die wir im folgenden kurz besprechen wollen:

1. Parallele Gliederung, bei welcher der Verlauf des ganzen Gebirgssystems geradlinig ist.

a. Die Richtung jedes Einzelkammes fällt ungefähr mit der Richtung des ganzen Gebirgssystems zusammen. Das ist das eigentliche Rostgebirge[4]. Wir nennen diesen Typus geradliniges Rostgebirge im Gegensatz zu dem später zu betrachtenden bogenförmigen. Dieser Typus ist einer der verbreitetsten und kann in allen Landschaften vorkommen. Die Kämme sind kurz und folgen auf einander in derselben oder in verschobener Richtung. Im letzteren Falle sind sie gleichsam in einander coulissenartig eingeschoben (Fig. 9 und 10).

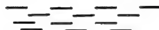


Fig. 9.



Fig. 10.

Das Rostgebirge tritt meistens in Gestalt grofser Gebirgszonen auf und kann verschieden lang und breit sein. Seine Breite kann seine Länge übertreffen. Im einfachsten Falle wird ein Rostgebirge durch eine Reihe aufeinanderfolgender langer Kämme gebildet.

b. Die Einzelkämme verlaufen nicht in der Richtung des ganzen Gebirgssystems, sondern bilden mit ihm einen Winkel. Dieser Winkel kann entweder ein rechter sein (Fig. 11) oder ein schiefer (Fig. 12). Die beiden Formen der Gliederung kommen z. B. in einem alten Faltengebirge vor, das durch spätere senkrecht oder schräg zu den Falten gerichtete Brüche umgestaltet wird. Weiter kann man als ein Beispiel für den Fall



Fig. 11.



Fig. 12.

[1] Dana, Manual of Geology, S. 30 u. ff.

[2] v. Sonklar, Allgemeine Orographie. Wien 1873, S. 80—81. Sonklar, Über die plastischen und hypsometrischen Verhältnisse der Ostalpen. Ausland 1869.

[3] Penck, Morphologie der Erdoberfläche, S. 184 u. ff.

[4] v. Richthofen, Führer für Forschungsreisende, S. 663—664.

Fig. 11 denjenigen Parallelismus in der Dünenlandschaft betrachten, der dadurch hervorgerufen wird, dafs die später entstandenen Dünen die älteren einholen und mit ihnen zu langen Zügen verschmelzen [1]. Auch die aufeinanderfolgenden parallelen Endmoränen können hierher gerechnet werden, wenn die Länge der Endmoränen die Breite der Moränenzone nicht übertrifft.

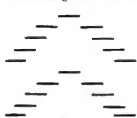
Um die Richtungen des ganzen Gebirgssystems in diesem Falle zu bestimmen, mufs man die Mittelpunkte der Einzelkämme miteinander durch eine Gerade verbinden. Die Richtung dieser Geraden giebt die Richtung des ganzen Systems an.

2. Parallele Gliederung, bei welcher der Verlauf des ganzen Gebirgssystems nicht geradlinig ist:

a. Die Richtungen der Einzelkämme fallen an jeder Stelle mit der Richtung des ganzen Systems zusammen. Die Einzelkämme selbst verlaufen geradlinig, aber jeder folgende weicht ein wenig von der Richtung des vorangehenden ab, wodurch ein bogenförmiger Verlauf der ganzen Zone entsteht. Die Übergänge zwischen dem geradlinigen und dem bogenförmigen Rostgebirge sind zahlreich. Das bogenförmige Rostgebirge tritt uns in den äufseren und inneren Bögen der grofsen asiatischen Gebirgszone und in den Alpen entgegen. Die Richtung des bogenförmigen Rostgebirges kann durch den Verlauf des eingeschriebenen oder durch den des umgeschriebenen Bogens gegeben werden.


Fig. 13.

b. Die Einzelkämme ordnen sich gemäfs einer Kurve, aber ihre Richtung ist nicht tangential zu dieser, sondern kreuzt sie (Fig. 14). Diese Art der parallelen Gliederung wurde in den bayerischen Hochalpen, im Jura, in Connecticut u. s. w. nachgewiesen [2]. In diesem Falle ergiebt sich die Richtung des ganzen Systems aus dem Verlaufe der Kurve, die die Mittelpunkte der Einzelkämme vereinigt.


Fig. 14.

Die Bestimmung des Verlaufes des ganzen Systems in den beiden letzten Fällen liefse sich auf die Bestimmung der entsprechenden Kurven zurückführen. Der Vorgang würde dann analog der Bestimmung der Krümmung der Küstenbögen sein [3].

[1] Vergl. oben S. 224 fg.
[2] Penck, Morphologie S. 189.
[3] Güttner a. a. O. S. 61 u. ff.

3. Parallele Gliederung, bei welcher die Kämme gekrümmt, selbst hakenähnlich verlaufen und einander umschlingen (Fig. 15). So verlaufen die Escarpements in sanft geschwungenen Bögen um einen Antiklinal- und Synklinalkamm herum. Diesen Fall des Parallelismus haben wir zum Beispiel in der Adersbacher Kreidemulde. Die Richtung des ganzen Systems wird entweder durch die Längsaxe der elliptischen Mulde oder durch ihren Rand gegeben.



Fig. 15.

Mittlere Kammrichtung und mittlere Richtung eines Rostgebirges.

Die vorgeführten Arten der parallelen Gliederung sind gewissermafsen nur Schemen, die ein abstraktes Bild von der Verteilung der Einzelkämme innerhalb der parallel gegliederten Gebirgssysteme geben. Schon diejenigen Vorgänge, die den Parallelismus erzeugen, können unmöglich eine vollkommene Übereinstimmung der Richtungen der Einzelkämme erzielen, dazu kommt aber noch die Erosion, welche die ursprünglichen Richtungen zu verändern, ja ganz zu entstellen vermag. Infolge davon weichen innerhalb eines parallel gegliederten Gebirgssystems die Richtungen der Einzelkämme um ein sehr Beträchtliches voneinander ab. Die Gröfse und die Anzahl dieser Abweichungen bestimmt das Mafs des Parallelismus. Jede Methode, die sich zur Aufgabe stellt, das Mafs des Parallelismus durch Zahlenwerte auszudrücken, mufs daher vor allem die Gröfse der Abweichungen zu bestimmen suchen. Um aber diese zu bestimmen, mufs man die Richtungen der Einzelkämme auf eine mittlere Richtung beziehen Diese letztere läfst sich für jede beliebige Gruppe der Einzelkämme aus ihren Richtungen bestimmen und ist dann die mittlere Richtung dieser Gruppe. Beschränken wir unsere Aufgabe nur auf das geradlinige Rostgebirge, wo die Richtung des ganzen Systems mit den Richtungen der Einzelkämme zusammenfällt, so ist der mittlere Wert aus den Richtungen aller Einzelkämme die mittlere Richtung für das ganze System.

Was ist aber die Richtung eines Einzelkamms, und wie soll man sie bestimmen? Bekanntlich pflegt die Kammlinie meist gewundenen Verlauf zu haben, so dafs sie in jedem Punkte einen anderen Winkel mit dem Meridiane des Ortes bildet. Aber wenn auch die Kammlinie geradlinig verlaufen wäre, hätte man doch nicht in allen ihren Punkten denselben Wert für die Richtung bekommen können, denn

die Richtung ergiebt sich aus dem Winkel, den die Kammlinie mit dem Meridian des betreffenden Punktes bildet, und die Meridiane sind streng genommen nicht parallel untereinander. Die Kammlinie mufs somit als aus kleinen Einzelstrecken bestehend angenommen werden, die klein genug sind, um ihnen eine konstante Richtung beimessen zu können. Die Bezeichnung „Richtung der Kammlinie" ist eine Abstraktion und kann aus dem Verlaufe der Kammlinie nicht unmittelbar erhalten werden, sondern sie mufs aus den Richtungen dieser Einzelstrecken abgeleitet werden, sie ist der mittlere Wert aus den Richtungen der Einzelstrecken. Es ist somit die „mittlere Kammrichtung".

Ausmessung und Berechnung der mittleren Kammrichtung.

Denken wir uns einen beschränkten Teil der Erdoberfläche, den wir als Ebene ansehen können, und eine sehr kleine gerade Strecke *a*



Fig. 16.

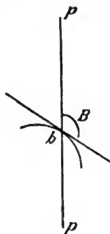


Fig. 17.

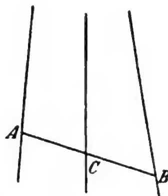


Fig. 18.

darauf. Die Richtung dieser Geraden im Raume läfst sich aus dem Winkel bestimmen, den sie mit dem Meridian p-p eines Punktes *A* auf ihr bildet (Fig. 16).

Nehmen wir jetzt anstatt einer sehr kleinen geraden Linie eine sehr kleine Kurve *b* so können wir ihre Richtung durch den Winkel bestimmen, den die Tangente in dem Mittelpunkte der Kurve mit dem Meridian bildet (Fig. 17).

Haben wir zwei voneinander entfernte Punkte *A* und *B* auf der Erdoberfläche, und wollen wir den Winkel der sie verbindenden Linie mit dem Meridiane kennen lernen, so bekommen wir in allen Punkten dieser Linie verschiedene Werte für diesen Winkel, da jeder Punkt seine eigene geographische Länge hat. In gewissen Fehler-

grenzen können wir den Winkel in C, dem Mittelpunkte von $A\ B$, als Ausdruck für die Richtung der ganzen Linie $A\ B$ annehmen (Fig. 18).

Gehen wir jetzt zu einer gebrochenen Linie $A\ B\ C\ D\ E$ (Fig. 19) über, so hängt ihre allgemeine Richtung 1. von der mittleren Richtung jedes Schenkels, 2. von der Häufigkeit des Auftretens verschiedener Richtungen und 3. von der Länge der einzelnen Schenkel ab. Bezeichnen wir die Schenkellänge mit $l_1, l_2, l_3, \ldots . l_n$ die entsprechenden Winkel mit $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \ldots . \alpha_n$, so giebt uns der Bruch

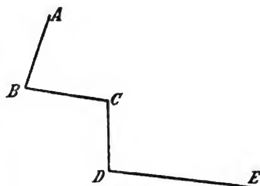


Fig. 19.

$$A = \frac{l_1\alpha_1 + l_2\alpha_2 + l_3\alpha_n + \ldots + l_n\alpha_n}{l_1 + l_2 + l_3 + \ldots + l_n} = \frac{\Sigma l\alpha}{L}$$

wo L die ganze Länge der Linie $ABCDE$ bezeichnet, den Ausdruck für die mittlere Richtung dieser Linie.

Im Falle einer welligen Kurve (Fig. 20) müssen wir uns Tangenten zu ihr in möglichst grofser Zahl denken. Je enger sich die Tangenten an die Kurve schmiegen, desto genauer ist das Resultat.

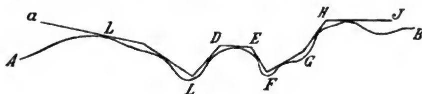


Fig. 20.

Nehmen wir die durch die Tangenten bezeichnete gebrochene Linie als genügende Annäherung an die Kurve, so kommen wir zu dem soeben betrachteten Falle.

Die Kammlinie jeder beliebigen Erhebung stellt uns eine solche Kurve dar. Verbinden wir die Gipfel der Reihe nach miteinander, so bekommen wir eine gebrochene Linie und zwar nicht nur in der horizontalen sondern auch in der vertikalen Ebene. Die erstere wird die horizontale[1], die letztere die vertikale Schartung der Kammlinie genannt. Bei der Betrachtung der Richtungen können wir von den letzteren absehen und brauchen nur die erstere zu berücksichtigen. Dann vertritt die Verbindungslinie zwischen je zwei Gipfeln den Ver-

[1] Peucker, Beiträge zur orometrischen Methodenlehre. Dissert. 1890. Breslau, S. 29.

lauf der entsprechenden Strecke des eigentlichen Kammes. Hat der Kamm im Ganzen n Gipfel, so wird es $n-1$ solcher Strecken geben, und wenn die mittlere Richtung jeder Strecke durch den Winkel $\alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \ldots\ldots\ \alpha_{n-1}$ ausgedrückt wird, so kann die mittlere Richtung der ganzen Kammlinie durch die Formel

$$A = \frac{l_1\alpha_1 + l_2\alpha_2 + \ldots + l_{n-1}\alpha_{n-1}}{l_1 + l_2 + \ldots\ldots + l_{n-1}} = \frac{l_1\alpha_1 + l_2\alpha_2 + \ldots + l_{n-1}\alpha_{n-1}}{L} = \frac{\Sigma l\alpha}{L}$$

ausgedrückt werden, wo $l_1, l_2, l_3 \ldots\ldots l_{n-1}$ die Längen der Strecken und L die ganze Länge der Kammlinie bezeichnen.

Haben wir eine Karte grofsen Mafsstabes, so müssen wir also 1. den Verlauf der Kammlinie suchen, 2. die zu dem Kamm gehörenden Gipfel feststellen, 3. die Gipfel der Reihe nach miteinander verbinden, 4. die Länge jeder Strecke und 5. den Winkel, den jede Strecke mit dem Meridian bildet bestimmen. Die vier ersten Manipulationen sind unseren Bestimmungen mit anderen orometrischen Messungen gemeinsam. Um die letzte Manipulation zu vollziehen, müfsten wir eigentlich den Winkel suchen, den jede Strecke in ihrem Mittelpunkte mit dem zugehörigen Meridian bildet. Allein wir vereinfachen dies dadurch, dafs wir die Verbindungslinie zweier Gipfel bis zur Durchkreuzung der Randlinie des Blattes verlängern und den so entstehenden Winkel mittelst eines durchsichtigen Transporteurs ausmessen. Es entsteht dadurch ein Fehler, der jedoch bei der Karte im Mafsstabe 1:25000 nicht grofs sein kann. Diese Karte ist wie bekannt in sogenannter preufsischer Polyederprojektion entworfen, und jedes einzelne Blatt ist eigentlich ein Trapez. Allein die Schenkel der Trapeze sind so wenig zu einander geneigt, dafs sie als ebene Vierecke angesehen werden können. Zöppritz sagt: „die Abweichungen der Begrenzungslinien der Blätter sind so gering, dafs sie von den zufälligen Unregelmäfsigkeiten in der Zusammenziehung des Papiers beim Druck weit übertroffen werden, und ein Aneinanderpassen von vier, neun oder selbst noch mehr Blättern keine Schwierigkeit hat“ [1]. So können wir auch die Meridiane innerhalb eines und desselben Blattes als parallel annehmen.

Berechnung der mittleren Richtung eines Rostgebirges.

Aus der mittleren Richtung der einzelnen Kämme können wir weiter auf die mittlere Richtung einer Gebirgsgruppe und eines Gebirgssystems schliefsen. Ist die Zahl der Einzelkämme n, die Länge

[1] K. Zöppritz, Leitfaden der Kartenentwurfslehre. Leipzig 1887, S. 99—100.

jedes Kammes in der Luftlinie gemessen S_1 S_2 $S_3 \ldots\ldots S_n$, die entsprechenden Winkel für die mittleren Richtungen A_1, $A_2 \ldots\ldots A_n$ so läfst sich die Richtung des ganzen Systems durch den Winkel bestimmen aus der Formel

$$K = \frac{A_1S_1 + A_2S_2 + \ldots\ldots + A_nS_n}{S_1 + S_2 + \ldots\ldots S_n}$$

Auf diese Weise bekommen wir einen Winkel, der uns zeigt, unter wie viel Graden eine vermeintliche Linie, welche die Richtung des Systems ausdrückt, den Meridian jedes Ortes innerhalb dieses Systems durchschneidet.

Das Mafs des Parallelismus.

Ein Zahlenwert für das Mafs des Parallelismus kann auf verschiedene Weise gewonnen werden. Schon die Zählung der Kämme auf einem Querprofil, wie sie im Jura, in den Alpen, in den Apenninen u. s. w. durchgeführt worden ist, giebt eine Vorstellung von dem Mafse des Parallelismus und kann zum Vergleich verschiedener Gebirgsgruppen dienen. Hat man ein Rostgebirge in vollkommener Form, so kann das Verhältnis der Anzahl der Einzelkämme (N) zu dem Areal (G) oder zur Länge (L) des ganzen Gebirgssystems, also $\frac{N}{G}$ oder $\frac{N}{L}$ das Mafs des Parallelismus ausdrücken, da je grösser die parallele Gliederung ist, desto gröfser auch diese Quotienten werden. Ist das Rostgebirge nur unvollkommen ausgebildet, und schliefst es Flächen in sich, die nicht gegliedert sind, so sind diese Methoden unzureichend. Der Parallelismus ist in diesem Falle verschieden an den verschiedenen Stellen und man kann sein Mafs nur für jede einzelne Stelle der ganzen Zone bestimmen. Hier ist er am besten durch das Verhältnis der Anzahl der Kämme, die auf das betreffende Querprofil kommen, N_q zu der Länge des Querprofils L_q also durch den Quotienten $\frac{N_q}{L_q}$ auszudrücken.

An der Hand der Zahlenwerte für die mittlere Richtung des ganzen Rostgebirges (K) und die mittleren Kammrichtungen der Einzelkämme (A_1 $A_2 \ldots\ldots A_n$) kann man auch die Gröfse der Abweichungen dieser letzteren von der ersteren durch die Differenzen A_1—K), (A_2—K) .... (A_n—K) bestimmen. Die Gröfsen dieser Differenzen für verschiedene Stellen des Rostgebirges sind charakteristisch für die Beziehungen der Einzelkämme zum ganzen Gebirge. Ein allgemein gültiger Ausdruck für das Mafs des Parallelismus läfst sich nicht

finden. Nur die Kombinationen der vorgeführten Methoden in ihrer Anwendung für verschiedene Stellen des Gebirges können das Charakteristische der Gliederung wiedergeben.

Es folgt im dritten Teile dieser Arbeit ein Versuch, die Methoden der Bestimmung der mittleren Kammrichtung, der mittleren Richtung des ganzen Gebirges und des Maſses des Parallelismus nach den zuletzt gegebenen Methoden auf die Hauptgebirgsgruppen des Hercynischen Systems anzuwenden.

C. DIE HAUPTRICHTUNGEN DES HERCYNISCHEN SYSTEMS UND IHR PARALLELISMUS.

Grenzen und Einteilung.

Das hercynische Gebirgssystem gehört ganz in das Gebiet des deutschen Mittelgebirges. Ausgezeichnet hauptsächlich durch das Streichen der Kämme, vereinigt dieses System in sich Gebirge, die im geologisch-genetischen Sinne auseinander gehalten werden müssen. Es sind die Glieder des Alpen-Karpaten-Vorlandes, der mitteldeutschen Gebirgsschwelle und der norddeutschen Ebene, die hierher gehören. Nur dort, wo das hercynische Streichen auf ein anderes stöfst, läfst sich auch eine scharfe Grenze zwischen beiden Gebieten ziehen, dort aber, wo es allmählich in das Flachland übergeht und nur durch flache, kaum für das Auge bemerkbare Wellen vertreten ist, läfst sich die Grenze blofs annähernd angeben. Man hat deshalb versucht, den Namen des hercynischen Systems nur auf die grofsen Gebirgszüge anzuwenden. So bezeichnet Otto Delitsch[1] mit diesem Namen die Gebirgszüge und Gebirgsländer, welche an der Donau zwischen Linz und Krems und an den Quellen der Oder, Oppa und March beginnend, in konvergierender Richtung gegen WNW und NW bis in das Tiefland an der Ems und Haase ziehen. Jede der Hauptlinien dieses Dreiecks ist etwa 750 km lang; sie sind im SO 300 km voneinander entfernt und nähern sich im NW auf 20 km. Allein die Spuren des hercynischen Systems sind noch weit aufserhalb der Grenzen dieses Gebirgsdreiecks nachzuweisen. Noch im norddeutschen Flachlande drückt das hercynische Gebirgssystem seine Richtung der Zone der

[1] Otto Delitsch, Deutschlands Oberflächenform. Breslau 1880, S. 30.

Grenzrücken sowie der holsteinschen und mecklenburgschen Seenplatte auf. Im Osten kommt das hercynische System bis in das Quellgebiet der Malapane zum Ausdruck. Nirgends heben sich diese flachen Rücken gegen das Flachland mit der nötigen Schärfe ab, um eine scharfe Grenze im Osten und im Norden für das Gebiet des Vorherrschens der hercynischen Richtung zu bezeichnen. Im allgemeinen dürfte als solche die Linie anzunehmen sein, die zwischen den Quellen der Oder und Weichsel beginnt und in ihrem weiteren Verlaufe nach Norden die Gebiete dieser beiden Flüsse voneinander scheidet. Im Süden und Westen ist die Grenze schon viel bestimmter. Für den Böhmerwald dient als südliche Grenze die Donau zwischen Linz und Krems; für die Sudeten sind es die Thäler der Oder und Betschwa etwa zwischen Prerau und Ostrau. Im Westen zieht die Grenze die Donau hinauf bis Regensburg und von hier an den Südwestabhängen des Böhmerwaldes, des Fichtelgebirges, des Thüringerwaldes und des Teutoburgerwaldes hinauf, längs der grofsen Bruch- und Spaltenlinie, die auch orographisch zur Geltung kommt, mit alleiniger Ausnahme der Wesergegend. Hier wird die Grenze verschieden gezogen. Nach Lepsius[1] geht sie vom Nordwestende des Thüringerwaldes die Werra hinunter bis Münden, dann die Weser hinunter bis Karlshafen und an der Diemel bis Stadtberge. Nach Penck[2] dagegen greift das Hessische Waldgebirge über die Weser bis an die Leine, wo sich noch die Göttinger Senke zwischen ihm und dem Thüringer Becken einschiebt.

Sieht man von dem norddeutschen Flachlande ab und berücksichtigt man nur diejenigen Gebiete, wo die hercynischen Erhebungen in Gestalt scharfer Kämme erscheinen, so kann man vier grofse Gebiete unterscheiden, in denen die hercynische Richtung vorherrscht:

1. das subhercynische Hügelland,
2. Thüringen und seine Randgebirge,
3. die Sudeten,
4. den Böhmerwald.

Wir waren gezwungen, bei unseren Messungen der Gebirgsrichtungen das subhercynische Hügelland gänzlich auszuschliefsen, da die Karten der Königlich preufsischen Landesaufnahme im Mafsstabe 1 : 25 000 für dieses Gebiet noch fehlen und die älteren Karten unzureichend sind. In den übrigen drei Gebieten haben wir hauptsächlich die Richtungen der grofsen Erhebungen ausgemessen, die 1. einen

[1] Lepsius, Geologie von Deutschland I, S. 342.
[2] Das deutsche Reich, S. 285 u. ff.

klar entwickelten Kamm oder Gebirgsrand besitzen und 2. ihrer Richtung nach deutlich zum hercynischen System gehören. Demnach haben wir alle diejenigen Erhebungen aufser Betrachtung gelassen, die sich zwar auch innerhalb der genannten Gebiete befinden aber ein anderes Streichen aufweisen. Die niedrigen Gebirgszüge, die auch das hercynische Streichen zeigen, allein in der Orographie dieser Gebiete zurücktreten, wie z. B. die Rücken zwischen Thüringerwald und Harz, wurden auch nicht ausgemessen, da das ein sehr umfangreiches Kartenmaterial erfordert hätte. Somit sind die folgenden Betrachtungen auf die Hauptgebirgsrichtungen

1. der Randgebirge von Thüringen,
2. der Sudeten,
3. des Böhmerwaldes

beschränkt.

Die Randgebirge von Thüringen.

Es gehören hierher der Thüringerwald und der Harz. Diese beiden Gebirge sind bereits Gegenstand ausführlicher orometrischer Arbeiten gewesen, auf welche wir uns im folgenden stützen.

Thüringerwald. Stange[1] unterscheidet den Thüringerwald im engeren Sinne von dem Thüringerwalde im weiteren Sinne. Eine klar ausgesprochene und mit der Richtung der ganzen Gebirgsmasse zusammenfallende Kammlinie besitzt nur der erstere. Der Thüringerwald im weiteren Sinne hat in seinem südlichen Teile einen Plateaucharakter, der noch sehr an den Frankenwald mit seinen SW-NO gerichteten Rücken mahnt. Die Gipfelhöhen treten hier nicht sehr über das allgemeine Niveau hervor; und es ist keine ausgesprochene Kammlinie vorhanden. Die Kammlinie dieses südöstlichen Teiles, so wie sie Stange für die Bestimmung seiner orometrischen Zahlenwerte annimmt, schneidet das ganze 28 km breite Plateau nach der Diagonale. Wollten wir die mittlere Richtung des südwestlichen Abschnittes von dieser Kammlinie bestimmen, so würde sich eine falsche Vorstellung von ihr ergeben. Das Ergebnis würde auch den Wert für die Richtung des ganzen Thüringerwaldes nachteilig beeinflussen. Deshalb haben wir nur die mittlere Kammlinie des mittleren und nordwestlichen Teiles, d. h. desjenigen Abschnittes, der unter dem Namen des Thüringerwaldes im engeren Sinne gefafst wird, bestimmt. Die Kammlinie dieses Teiles in der Luftlinie beträgt 72,25 km. Nach dem Vorgang von Stange teilen wir diesen Teil in zwei Abschnitte, A und B.

---

[1] Stange, Orometrie des Thüringerwaldes. Dissertation 1885. Halle.

Die mittleren Richtungen bestimmten wir für den Abschnitt A aus den Richtungen von 35, für den Abschnitt B aus 27 Einzelstrecken. Die Winkel sind überall von Nord über Ost nach Süd berechnet. Wir erhielten folgende Werte[1]:

Die Kammlinienlänge des Abschnittes A = 50,05 km[2];
Die mittlere Richtung des Abschnittes A = 138,7°;
Die Kammlinienlänge des Abschnittes B = 50,925 km;
Die mittlere Richtung des Abschnittes B = 133,8°.

Aus diesen Angaben erhält man:

Die mittlere Richtung des Thüringerwaldes = 136,2°,
d. h. W 46,2° N—O 46,2° S.

Harz. Im Gegensatz zu dem Thüringerwalde tritt uns der Harz als eine isolierte halbelliptische plateauartige Erhebung entgegen, die einer ausgesprochenen Kammlinie entbehrt. Dafür besitzt er aber ziemlich scharf nach Norden und Süden abfallende Ränder, die der ganzen Erhebung von allen Seiten ein gebirgsähnliches Aussehen verleihen. Die Bestimmung der mittleren Richtung haben wir deshalb hier anstatt an der Kammlinie an den Rändern vorgenommen. Wir denken uns eine Linie durch das Harzplateau gelegt über Bakenberg im Westen und Walbeck im Osten[3]. Den Teil des Randes, der nördlich von dieser Linie liegt, betrachten wir als den Nordrand, denjenigen, der südlich von ihr liegt, als den Südrand des Harzes. Die mittlere Richtung des Nordrandes bestimmten wir aus 71, die des Südrandes aus 75 Einzelstrecken. Die Längen und die mittleren Richtungen der auf diese Weise bestimmten Ränder sind folgende[4]:

Die Länge der nördlichen Randlinie . = 96,5 km;
Die mittlere Richtung des Nordrandes = 107,6°;
Die Länge der südlichen Randlinie. . = 133,7 km;
Die mittlere Richtung des Südrandes . = 111,1°.

---

[1] Es wurden folgende Sektionen der Karte im Mafsstabe 1:25000 benutzt: Eisenach, Wutha, Salzungen, Brotterode, Friedrichroda, Tambach, Schwarza, Crawinkel, Suhl, Ilmenau, Schleusingen, Masserberg.

[2] In den Tabellen (s. Anhang) sind die Längen in Ruten angegeben, so wie sie in der Karte stehen.

[3] Vergl. Carl Leicher, Orometrie des Harzgebirges. Halle 1886. Dissert.

[4] Hier wurden folgende Sektionen der Karte im Mafsstabe 1:25000 benutzt. Für den Nordrand: Hahausen, Goslar, Vienenburg, Neustadt-Harzburg, Wernigerode, Derenburg, Blankenburg, Quedlinburg, Ballenstedt, Pansfelde und Leimbach. Für den Südrand: Hahausen, Seesen, Osterode, Greboldshausen, Lauterberg, Zorge, Ellrich, Benneckenstein, Nordhausen, Stolberg, Schwenda, Wippra, Pansfelde, Leimbach.

Wir sehen, dafs die beiden Ränder des Harzes nicht dieselbe Richtung haben. Da die Endpunkte der beiden Ränder dieselben sind und ihre Entfernung, in der Luftlinie gemessen, 93 km beträgt, so kann man für die mittlere Richtung des Harzes das arithmetrische Mittel aus den Richtungen der beiden Ränder annehmen. Somit ist

die mittlere Richtung des Harzes = 109,35°

d. h. W 19, 35° N—O 19,35° S.

Vergleichen wir die Richtungen der Thüringerwaldes und des Harzes, so finden wir, dafs diese beiden Randgebirge von Thüringen eine Divergenz ihrer Richtungen gleich

$$46{,}2^{\circ} - 19{,}35^{\circ} = 28{,}85^{\circ}$$

zeigen, wobei das äufsere der beiden Gebirge, der näher an dem norddeutschen Tieflande liegende Harz einen kleineren Winkel für die Richtung hat als das innere, eine Thatsache, der wir auch bei der Betrachtung anderer Gebirgsgruppen des hercynischen Systems begegnen werden.

Sudeten.

Der Parallelismus der Gebirgsrichtungen kommt in den Sudeten viel deutlicher zum Ausdruck als in den Randgebirgen von Thüringen, da die Sudeten aus mehreren deutlich entwickelten und nur selten miteinander verschmolzenen Rücken bestehen. In dieser Hinsicht kann unter den anderen Gliedern des hercynischen Systems nur das subhercynische Hügelland den Sudeten an die Seite gestellt werden. Wir unterscheiden mit Penck[1] drei Abschnitte der Sudeten und betrachten in diesen Abschnitten nur diejenigen Kämme, deren hercynisches Streichen klar ausgesprochen ist[2].

Der westliche Abschnitt. Es gehören hierher: Riesengebirge, Jeschkengebirge, Isergebirge (im engeren Sinne), Mittel-Iserkamm, Hoher-Iserkamm, Kemnitzergebirge und Bober-Katzbachgebirge.

---

[1] Penck, Das deutsche Reich, S. 408 u. ff.

[2] Folgende Karten wurden für die Sudeten benutzt. Im Mafsstabe 1:25000 die Sektionen Lähn, Wigandsthal, Friedeberg, Hirschberg, Kauffung, Tafelfichte, Flinsberg, Schreiberhau, Kupferberg, Ruhbank, Freiburg, Schneegrubenbaude, Krummhübel, Schmiedeberg, Landeshut, Waldenburg, Charlottenbrunn, Tschöpsdorf, Schömberg, Friedland, Rudolfswaldau, Langenbielau, Brunnenkress, Wünschelburg, Neurode, Frankenstein, Lewin, Reinerz, Glatz, Königshain, Reichenstein, Grunwaldt, Altlomnitz, Landeck, Langenbrück, Habelschwerdt, Wilhelmsthal, Bielendorf, Rosenthal, Mittelwalde. Im Mafsstabe 1:75000: Österreichische Generalstabskarte Zone 2, Col. XI, XII, XIII; Zone 3, Col. XII, XIII, XIV; Zone 4, Col. XIII, XIV, XV; Zone 5, Col. XIV, XV, XVI, XVII; Zone 6, Col. XV, XVI, XVII.

Das Riesengebirge fängt im Nordwesten im Jakobsthal an und erhebt sich bald zum dominierenden Zuge der ganzen Sudeten. Seine Länge in der Luftlinie beträgt 28,1 km. Als die westliche Grenze für das Riesengebirge im engeren Sinne kann man den Sattel an der Grenzbaude annehmen. An den hohen preufsischen Hauptkamm des Riesengebirges schliefst sich südlich von ihm mit einer Länge von 18,8 km der böhmische Kamm, der durch die Elbe durchbrochen wird. Die mittlere Richtung des Hauptkammes haben wir aus den Richtungen von 19, die des Nebenkammes aus 10 Einzelstrecken bestimmt.

Die Richtung des Hauptkammes = 107,3°;
Die Richtung des Nebenkammes = 106,0°;

oder der Hauptkamm erstreckt sich

W 17,3° N—O 17,3° S,

und der Nebenkamm

W 16,0° N—O 16,0° N.

Das Isergebirge. Innerhalb dieses Gebirges unterscheidet man vier Gebirgskämme: Das Isergebirge im engeren Sinne, den Mittel-Iserkamm, den Hohen Iserkamm und das Kemnitzergebirge mit den Zackenkämmen. Das Isergebirge im engeren Sinne erstreckt sich von den Quellen des Gersbaches und Golbichbaches westlich von Filippsgrund mit einer Länge (in der Luftlinie) von 15 km nach Osten bis an die Quellen der Iser. Seine mittlere Kammrichtung haben wir aus den Richtungen von 11 Einzelstrecken gleich 89,6° gefunden. Der Mittel-Iserkamm, der die eigentliche Fortsetzung des Riesengebirges darstellt, erstreckt sich nur 9 km zwischen dem Wittigthale und dem Jakobsthale. Seine mittlere Richtung bestimmten wir aus den Richtungen von 4 Einzelstrecken gleich 105,8°. Der längste unter allen Kämmen des Isergebirges ist der hohe Iserkamm, der vom Wittigsthal bei Haindorf östlich bis zur Mündung des kleinen Zackens in den Grofsen bei Hartenberg mit einer Kammlänge von 28 km hinzieht. Aus den Richtungen von 22 Einzelstrecken haben wir seine mittlere Kammrichtung gleich 99,9° bestimmt. Getrennt von dem hohen Iserkamme durch den Queis und den kleinen Zacken ziehen der Kemnitzer und der Zackenkamm, ein ununterbrochenes Ganzes bildend, vom Queisthal bei Flinsberg bis Kaiserswaldau mit einer Kammlänge von 18 km und mit der mittleren Richtung von 104,3°, wie wir aus den Richtungen von 15 Einzelstrecken bestimmt haben.

Stellen wir die Ergebnisse für die mittleren Richtungen der Glieder des Isergebirges zusammen, so sind es

für das Isergebirge (i. e. S.). . . . 89,6°,
d. h. W 0, 4° S—O 0, 4° N;
für den Mittel-Iserkamm . . . . . 105,8°,
d. h. W 15, 8° N—O 15, 8° S;
für den Hohen Iserkamm . . . . . 99,9°,
d. h. W 9, 9° N—O 9, 9° S;
für den Kemnitzer und Zackenkamm . 104,3°,
d. h. W 14, 3° N—O 14, 3° S.

Das Jeschkengebirge. Dieses Gebirge besteht aus zwei parallel miteinander ziehenden Zügen, von denen der nördliche sich zwischen dem Passerkammpasse und Auerhahnpasse, der südliche zwischen dem Christofgrunde und dem Langenbrucksattel hinzieht. Die Länge des ersteren beträgt 11 km, die des letzteren 16 km. Aus den Richtungen von je 8 Einzelstrecken dieser Züge haben wir folgende Werte bekommen:

Die mittlere Richtung für den nordwestlichen Zug = 137°,
d. h. W 47° N—O 47° S;
Die mittlere Richtung für den südöstlichen Zug . . 135,4°,
d. h. W 45, 4° N—O 45, 4° S.

Das Bober-Katzbachgebirge. Getrennt von den anderen Gliedern der Riesengebirgsgruppe durch das Hirschberger Becken, behält das Bober-Katzbachgebirge immer noch annähernd die Richtung des Riesengebirges bei. Wir unterscheiden hier zwei Züge[1]; der nördliche Zug zieht von dem Bober bei Lähn südöstlich bis in die Gegend westlich von Bolkenhain, der südliche Zug erstreckt sich von den Quellen der Katzbach bei Ketschdorf nordwestlich bis zum Engeltbach bei Johnsdorf. Die Länge des nördlichen Zuges beträgt 22 km, die des südlichen 17 km; ihre mittleren Kammrichtungen, bestimmt für den ersten aus 15, für den zweiten aus 12 Einzelstrecken, sind

für den nördlichen Zug 109,3°, d. h. W 19, 3° N—O 19, 3° S,
für den südlichen Zug 111,5°, d. h. W 21, 5° N—O 21, 5° S.

Parallelismus innerhalb des westlichen Abschnittes der Sudeten.

Vergleichen wir die gewonnenen Zahlen für die mittleren Kammrichtungen innerhalb des nordwestlichen Abschnittes des Riesengebirges, so erkennen wir, dafs die Unterschiede zwischen den Richtungen der einzelnen Vertreter des hercynischen Systems in diesem Abschnitte

[1] Vergl. Josef Partsch, Schlesien. Breslau 1896, S. 110 u. ff.

meist nur gering sind. Um den Vergleich zu erleichtern, suchten wir auf die im zweiten Abschnitte erörterte Weise einen Zahlenwert für die mittlere Richtung dieses Abschnittes. Er beträgt 109,0°. Am meisten weichen von dieser Richtung die beiden Züge des Jeschkengebirges ab, die sie um 28° und 26° übertreffen. Die Richtung des Isergebirges zeigt die gröfste Abweichung von ihr im entgegengesetzten Sinne, indem sie um 19,4° zurückbleibt. Alle anderen Gebirge zeigen nur kleine Abweichungen und scheinen auf einem grofsen Gebiete zerstreut parallel miteinander zu verlaufen. Wir stellen die gewonnenen Resultate in folgender Tabelle zusammen:

Namen der Kämme	Kammlängen	Kammrichtungen	Abweichungen von der mittleren Richtung des ganzen Abschnittes[1]
	in km	Grad	Grad
1. Jeschkengebirge, I. Zug	11	137,0	+ 28,0
2. Jeschkengebirge, II. Zug	16	135,0	+ 26,0
3. Riesengebirgs-Hauptkamm	28,1	107,3	— 1,7
4. Riesengebirgs-Nebenzug	18,8	106,0	— 3,0
5. Isergebirge (i. e. S.)	15	89,6	— 19,4
6. Mittel-Iserkamm	9	105,8	— 3,2
7. Hoher Iserkamm	28	99,9	— 9,1
8. Kemnitzer- und Zackenkamm	18	104,3	— 4,7
9. Bober-Katzbachgebirge, nördlicher Zug	22	109,3	+ 0,3
10. Bober-Katzbachgebirge, südlicher Zug	17	111,5	+ 2,5

Auch aus dieser Tabelle tritt uns die Thatsache entgegen, dafs die äufseren Kämme im allgemeinen eine mehr östliche Richtung haben als die inneren. Der innerste Kamm, das Jeschkengebirge, hat eine rein südöstliche Richtung; die Richtungen der übrigen Kämme schwanken zwischen der östlichen und ostsüdöstlichen Richtung. Wenn das Katzbachgebirge wieder eine mehr südliche Richtung hat als die anderen, so erklärt es sich durch die Beziehungen, in welchen es zu dem Eulengebirge und Waldenburger Bergland, also zu dem zweiten Abschnitte der Sudeten steht.

Der zweite, mittlere Abschnitt der Sudeten umfafst das Eulengebirge, das Adlergebirge, das Plateau der Heuscheuer, das Habelschwerdter Gebirge und das Waldenburger Bergland.

Das Eulengebirge erstreckt sich von dem Durchbruchsthal der Neisse bis zu dem tiefen Thaleinschnitt der Weistritz 35 km lang, von beiden Enden etwa 10 km weit allmählich gegen den höchsten

[1] Alle positiven Abweichungen von der mittleren Kammrichtung sind mit +, alle negativen mit — bezeichnet worden.

mittleren Teil anschwellend, der die Strecke von Spitzberg bis Sieben Kurfürsten einnimmt. Aus den Richtungen von 29 Einzelstrecken haben wir

die mittlere Kammrichtung = 138,9°, d. h. W 48,9° N—O 48,9° S.

ermittelt.

Das Adlergebirge bildet den westlichsten Zug dieses ganzen Abschnittes. Von der Strafse Lewin-Reinerz an sondert sich das eigentliche Gebirge von seinen nördlichen Vorbergen ab und zieht mit einer Länge von 27,5 km bis an das Erlitzthal bei Marienthal. Aus den Richtungen der 21 Einzelstrecken läfst sich

die mittlere Kammrichtung = 147,4°, d. h. W 57,4° N—O 57,4° S

ermitteln.

Das Habelschwerdter-Gebirge zieht sich östlich von dem Adlergebirge hin, getrennt von ihm durch das Erlitzthal. Nur in seinem südlichen Teile hat dieses Gebirge eine klar ausgesprochene Rückenform. Nördlich vom Brand tritt schon die Tafelform auf, besonders in dem nordöstlichen Zweige des Gebirges, der von dem nordwestlichen Gneisrücken durch das Längsthal des Kressenbaches getrennt ist. Wir ermittelten die mittlere Kammrichtung aus 24 Einzelstrecken des südlichen und des nordwestlichen Zweiges;

die mittlere Kammrichtung = 142,3°, d. h. W 52,3° N—O 52,3° S.

Die gesamte Länge des Kammes beträgt 34 km.

Das Heuscheuergebirge beginnt im Südosten bei der Alt-Heide an der Weistritz und zieht als eine breite aus Pläner und Sandstein aufgebaute Tafel nach Nordwesten hin. Die Aufgabe der Ermittelung des Wertes für die mittlere Kammrichtung erschwert sich hier dadurch, dafs wir keine deutliche Kammlinie haben. Auf der Tafel sind kleinere Erhebungen in der Form von Rücken verteilt, die meist auch eine Richtung von SO nach NW besitzen. Man könnte für die Feststellung der Richtung des Gebirges entweder diese Rücken benutzen, indem man sie durch eine gebrochene Linie verbindet, oder den Verlauf der Tafel nach Norden oder nach Süden, d. h. den Verlauf der Wünschelburger oder der Friedrichsgrunder Lehne verfolgen. Wir schlugen den ersteren Weg ein und bestimmten aus 10 Einzelstrecken zwischen Alt-Heide und Passendorf (Heuscheuergebirge i. e. S.).

die mittlere Richtung des Heuscheuergebirges (i. e. S.) = 123,1°, d. h. W 33,1° N—O 33,1° S.

Die Länge des Gebirges (in der Luftlinie) in den gegebenen Grenzen beträgt 16,2 km.

Nach Nordwesten hin wird die Form des Gebirges noch verwickelter, da auch der Plateaucharakter verloren geht und das Gebirge sich in lauter zerfranste Tafelberge auflöst. Dabei tritt uns überall die Anordnung dieser Berge in der hercynischen Richtung entgegen. Der Parallelismus der Richtungen nimmt die auf der Fig. 15 im zweiten Teile[1] gezeigte Gestalt an. Wir bestimmten die Richtung dieses ganzen Systems aus der Richtung seines nordöstlichen Randes — des Falkengebirges und der Braunschen Lehne. Unter dem Namen des Falkengebirges verstehen wir die nördliche Fortsetzung des Heuscheuergebirges vom Pafs bei Passendorf bis an den Pafs von Bodisch. Jenseits des letzteren Passes beginnt die Braunsche Lehne, die von dort bis ziemlich an die Strafse von Schönberg nach Friedland hinzieht. Die Länge der beiden Gebirge beträgt 21,5 km. Aus 9 Einzelstrecken haben wir

ihre mittlere Kammrichtung = 142,6°, d. h. W 52,6° N – O 52,6° S

bestimmt.

Betrachten wir das Heuscheuergebirge im engeren Sinne mit dem nördlich von ihm gelegenen Bergland als ein Ganzes — Heuscheuergebirge im weiteren Sinne, — so ermitteln wir aus den angegebenen Zahlen

die mittlere Richtung des Heuscheuergebirges (i. w. S.) = 134,4°,

d. i. W 44,4° N—O 44,4° S.

Die Länge des Heuscheuergebirges im weiteren Sinne beträgt 37,6 km.

Das Waldenburger Bergland. Das Eulengebirge verliert nach Norden den Charakter eines Kammes und zerfällt jenseits des Weistritzdurchbruchthales in kleinere Gruppen von Gebirgen, die den Übergang der Gebirge zu dem östlichen Tieflande bilden und nur stellenweise den Charakter langgestreckter Kämme beibehalten. Diese lagern sich vor das eigentliche Waldgebirge und bilden die äufsere Zone des Waldenburger Berglandes. Wir unterscheiden hier zwei Züge. Der eine zieht von dem Weistritzthale bei Borsdorf bis zum Altwasser bei Waldenburg, der andere von der Umgebung von Waldenburg bis an das Durchbruchsthal der Neisse bei Kupferberg. Ihre Richtungen sind für den ersten Zug aus den Richtungen von 7, für den zweiten aus denen von 14 Einzelstrecken ermittelt worden.

[1] Vergl. oben S. 245.

Die mittlere Richtung des 1. Zuges = 131,8°,
d. h. W 41,8° N—O 41,8° S;

Die mittlere Richtung des 2. Zuges = 126,5°,
d. h. W 36° N—O 36° S.

Die entsprechenden Längen sind 10 und 25 km.

Das eigentliche Waldenburger Gebirge bildet die innere Zone des Waldenburger Berglandes. Es scheidet sich von seinen nördlichen Vorbergen an der Steine nördlich von Friedland, von wo ab es sich in südöstlicher Richtung bis Scharfeneck an der Steine hinzieht. Aus den Richtungen von 17 Einzelstrecken ergiebt sich für

die mittlere Kammrichtung des Waldenburger Gebirges = 138,3°,
d. h. W 48,3° N—O 48,3° S.

Die Länge des Kammes beträgt 24 km.

Parallelismus innerhalb des mittleren Abschnittes der Sudeten.

Aus den ermittelten Werten für die mittleren Kammrichtungen der Hauptkämme dieses Abschnittes läfst sich der Wert für die mittlere Richtung des ganzen Abschnittes ableiten. Er beträgt 137,7°. Vergleicht man mit dieser mittleren Richtung die Richtungen der Einzelkämme, so zeigt sich, dafs die Abweichungen von ihr innerhalb des Abschnittes gering sind. In der folgenden Tabelle sind die mittleren Kammrichtungen, Kammlängen und Abweichungen der Einzelkämme von der mittleren Richtung des ganzen mittleren Abschnittes der Sudeten zusammengestellt:

Namen der Kämme	Kamm-längen	Kamm-rich-tungen	Abweichungen von der mittleren Richtung des ganzen Abschnittes
	in km	Grad	Grad
Eulengebirge	35	138,9	+ 1,2
Adlergebirge	27,5	147,4	+ 9,7
Habelschwerdter Gebirge	34	142,3	+ 4,6
Heuscheuergebirge	37,6	134,4	— 3,3
Waldenburger Bergland, I. äufserer Zug . . .	10	131,8	— 5,9
Waldenburger Bergland, II. äufserer Zug . . .	25	126,5	— 11,2
Waldenburger Gebirge	24	138,3	+ 0,6

Bei näherer Betrachtung dieser Tabelle ergiebt sich, dafs die Abweichungen von der mittleren Richtung innerhalb dieses Abschnittes noch geringer sind als innerhalb des vorigen Abschnittes. Am meisten wird die mittlere Richtung vom Adlergebirge übertroffen, und am

meisten hinter ihr zurück steht der äufserste Zug des Waldenburger Berglandes. Der Unterschied zwischen diesen beiden extremen Richtungen beträgt 20,9°. Wie im westlichen Abschnitte der Sudeten, so tritt uns auch hier die Thatsache entgegen, dafs die am innersten liegenden Gebirge am meisten nach Süden geneigt sind; von dem Adlergebirge nach Osten bekommen die Gebirge fast in durchgreifender Regelmäfsigkeit immer mehr und mehr östliche Richtung.

Der dritte östliche Abschnitt der Sudeten weicht in seiner Gliederung schon beträchtlich von der Regelmäfsigkeit der nördlicheren Abschnitte ab. Das dem hercynischen Streichen diametral entgegengesetzte Streichen der Schichten kommt darin zum Ausdruck, dafs hier neben den hercynisch streichenden Kämmen auch andere hervortreten, die senkrecht zu ihnen streichen. Es sind hier unter den Hauptkämmen nur zwei, die deutlich hercynisch streichen; das Reichensteinergebirge im weiteren Sinne und das Altvatergebirge.

Das Reichensteiner Gebirge wird von Partsch in zwei Teile eingeteilt[1] unter den Namen des Reichensteiner Gebirges im engeren Sinne und des Neisser Grenzgebirges oder des Bielegebirges. Das erstere bildet die Fortsetzung des Eulengebirges, getrennt von ihm durch das Durchbruchsthal der Neisse, von da ab mit einer Länge von 21 km nach Südosten bis zu dem Sattel von Krautenwalde. Das zweite schliefst sich an in derselben Richtung mit einer Länge von 22 km bis zu dem Ramsauer Passe zwischen Freiwaldau und Goldenstein. Die mittleren Richtungen dieser beiden Kämme haben wir für den ersten aus 14, für den zweiten aus 12 Einzelstrecken bestimmt.

Die mittlere Kammrichtung des Bielegebirges = 154,7°,
d. h. W 64,7° N—O 64,7° S;
Die mittlere Kammrichtung des Reichensteiner Gebirges (i. e. S.) = 155,3°,
d. h. W 65,3° N—O 65,3° S;
Die mittlere Kammrichtung des Reichensteiner Gebirges (i. w. S.) = 150°,
d. h. W 60° N—O 60° S.

Das Altvatergebirge stellt die Fortsetzung des Reichensteiner Gebirges dar. In der Form eines klar entwickelten Kammes zieht es von dem Ramsauer Sattel nach Südosten hin, dann aber wendet es sich südlich vom Altvater nach Südwesten und geht in die Jannowitzer Heide über. Wir bestimmen die Richtung des 18 km langen eigentlichen Altvatergebirges aus 13 Einzelstrecken.

[1] Vergl. Partsch, Schlesien, S. 62.

Die mittlere Kammrichtung = 146,5°, d. h. W 56° N—O 56° S.

Von einem Parallelismus des Reichensteiner Gebirges mit dem Altvatergebirge kann keine Rede sein, da sie eigentlich ein Ganzes bilden, getrennt nur durch den Ramsauer Pafs.

Die mittlere Richtung des ganzen Zuges zwischen dem Durchbruchsthal der Neisse und dem Altvater ist 152,4°, seine Länge 61 km.

Parallelismus innerhalb der Sudeten.

Die oben gewonnenen Mittelwerte für die Richtungen der drei Abschnitte der Sudeten sind für den nordwestlichen Abschnitt 109,0°, für den mittleren Abschnitt 137,7° und für den sudöstlichen 152,4°. Aus diesen Zahlen ergiebt sich eine Neigung des Gebirgssystems, nach Süden hin die Richtung aus einer ostsüdöstlichen in eine südöstliche und südsüdöstliche umzuwandeln. Das Mafs dafür läfst sich finden, wenn man aus den mittleren Kammrichtungen und Kammlängen die mittlere Richtung des ganzen Systems ermittelt und mit ihr die mittleren Richtungen der einzelnen Abschnitte vergleicht. Die mittlere Richtung für die ganzen Sudeten ist nach unserer Rechnung 128,5°, d. h. NW 38,5° SO. Die Divergenz der mittleren Richtungen der drei Abschnitte mit ihr ist also für den ersten Abschnitt — 19,5°, für den zweiten Abschnitt + 9,2° und für den dritten Abschnitt + 23,9°, d. h. die nordwestlichen Kämme sind im Vergleich zu der Richtung des ganzen Systems im Mittel um 19,5° mehr nach Osten, die Kämme des mittleren Abschnittes um 9,2° und die des südöstlichen Abschnittes um 23,9° mehr nach Süden gerichtet. Mit der Änderung der Richtungen geht Hand in Hand auch das Auftreten einer gröfseren oder geringeren Zahl von parallelen Richtungen. So haben wir im ersten Abschnitte 10 parallele Kämme, in dem zweiten 7, und im dritten nur zwei zusammengestellt. Die Kämme sind aber im ersten Abschnitte auf einen gröfseren Raum verteilt als im zweiten und dritten.

Böhmerwald.

Im Gegensatze zu der östlichen Umwallung Böhmens, wo der Parallelismus der Richtungen meist in den scharf entwickelten Kämmen klar ausgesprochen ist, besteht der Böhmerwald aus einer Gruppe einzelner Berge, die zwar nicht völlig regellos hingestreut sind, deren Anordnung zu langgedehnten hercynisch streichenden Zügen aber durch das häufige Auftreten loser Berge und durch mehrfache Unterbrechungen verdeckt ist. Daher stimmen die von verschiedener Seite gegebenen Gliederungen des Böhmerwaldes nicht immer miteinander überein.

Bei unseren Messungen waren wir bestrebt, uns an diejenigen Züge zu halten, bei denen die hercynische Richtung am klarsten zum Ausdruck kommt und sich für die Messung am besten eignet[1]. Analog mit den Sudeten zerfällt auch der Böhmerwald in drei Abschnitte. In dem eigentlichen Böhmerwalde unterscheidet man den nördlichen und den südlichen Abschnitt. An diesen letzteren schliefst sich der hintere Wald an, mit ihm ein Ganzes bildend. Getrennt von ihm durch einen etwa 10 km breiten Streifen, lagert sich südwestlich der vordere Wald an. Der Parallelismus der Bergrücken kommt am klarsten in den beiden ersten Abschnitten zum Ausdruck. Im vorderen, bayerischen Walde dagegen sind die einzelnen Rücken durch weite Zwischenräume voneinander getrennt und entbehren einer Regelmäfsigkeit der Richtungen. Nur die plateauartige Fläche, auf welcher sie aufgesetzt sind, zeigt in dem Verlaufe ihres nördlichen und südlichen, gegen die Donau abfallenden Randes die klar ausgesprochene hercynische Richtung. Wir ersetzen deshalb die Ausmessung und Berechnung der mittleren Richtung des bayerischen vorderen Waldes durch die des Pfahls. Somit zerfällt für unsere Betrachtung der Böhmerwald in drei Teile: den nördlichen Böhmerwald, die Sumava mit dem hinteren Wald und das Pfahlgebirge.

Der nördliche Böhmerwald beginnt im Norden bei Untersandau mit dem Tillenberg und erstreckt sich bis an die Further Pforte, die ihn von der Sumava trennt. Hier kann man 4 Gebirgsgruppen nach ihrer Richtung sondern. Der nördlichste Zug reicht nur bis Waidhaus. Östlich von ihm beginnt in der Gegend von Schönwald der Hauptzug dieses Abschnittes, der erst westlich von Furth endet. Östlich von diesem erstreckt sich zwischen Weifsensulz und

[1] Für den Böhmerwald haben wir folgende Karten benutzt: 1. aus dem topographischen Atlas von Bayern 1:50000 die Sektionen: Schönsee, Cham, Lam, Mittenfels, Regensburg, Zwisel, Straubing, Osterhofen, Wolfstein, Passau, Wegscheid. 2. Specialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie 1:75000. Zone 6, Kolonnen VII, VIII; Zone 7, Kolonnen VII, VIII; Zone 8, Kolonnen VII, VIII; Zone 9, Kolonnen VIII, IX; Zone 10, Kolonnen IX, X; Zone 11, Kolonnen IX, X. Die bayrische Karte ist keine Gradabteilungskarte. Deshalb mufsten wir die Methode der Messung insofern ändern, als wir bei dem Abmessen der Einzelstrecken die Verbindungslinie von je zwei Punkten bis zur Durchkreuzung mit dem nächsten Meridian verlängerten und den Winkel bestimmten. Dadurch wurde teilweise an Genauigkeit gewonnen, die jedoch wegen des kleineren Mafsstabes vielleicht derjenigen der Messungen auf den preufsischen Mefstischblättern numerisch in etwas nachsteht. Von noch kleinerem Mafsstabe sind die österreichischen Karten, allein aus den Messungen mehrerer Blätter haben wir gefunden, dafs die beiden Ränder jedes Blattes zu wenig gegeneinander geneigt sind (etwa 0,5°), als dafs dies auf die Ergebnisse von beträchtlichem Einflusse sein könnte.

Kletsch ein dritter Zug. Getrennt von den übrigen — jedoch in derselben Richtung, erstreckt sich endlich im Westen der Flauensteinkamm. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse für die mittleren Richtungen dieser Gruppe nebst ihren Längen (in der Luftlinie) zusammengestellt.

	Namen der Kämme	Längen in km	Die mittleren Richtungen
1	Zwischen Unter-Sandau und Waidhaus	41	148,8°, d. i. N 4,8° O—S 4,8° W
2	Zwischen Schönwald und Furth	53,5	159,8°, d. i. W 69,8° N—O 69,8° S
3	Zwischen Weifsensulz u. Kletsch	19,5	163,2°, d. i. W 73,2° N—O 73,2° S
4	Frauensteinkamm	9,5	155,7°, d. i. W 65,7° N—O 65,7° S

Parallelismus im nördlichen Böhmerwald.

Aus diesen Angaben ergiebt sich die mittlere Richtung des ganzen nördlichen Abschnittes des Böhmerwaldes als 163,4°. Vergleicht man mit diesem Winkel die Winkel für die Richtungen der Einzelkämme, so ergeben sich folgende Zahlen für ihre Abweichungen:

1) + 21,4°
2) — 3,6°
3) — 0,2°
4) — 7,7°.

Die gröfste Abweichung besitzt also der nördlichste Kamm. Seine Richtung ist eigentlich nicht mehr rein hercynisch, sondern sie bietet schon einen Übergang zu der erzgebirgischen dar[1]. Die übrigen Kämme zeigen nur geringe Abweichungen. Dabei sind die inneren, dem böhmischen Becken näher liegenden, Kämme mehr nach Süden gerichtet als der Frauensteinkamm.

Die Sumava und der hintere Wald setzen sich aus mehreren parallelen Kämmen zusammen. Der Hauptkamm streicht von Furth bis an den Pafs von Aigen. Wir unterscheiden in seinem Verlaufe drei Abteilungen: von Furth bis an den Pafs von Eisenstein oder das Künische Gebirge[2], von dem Passe von Eisenstein bis an die Quellen der Wattawa und von den Quellen der Moldau bis an den Pafs von Aigen. Neben diese Abteilungen stellen wir die Rachel-

[1] Vergl. Supan, Österreich-Ungarn. Unser Wissen von der Erde II, 1, 2, S. 111.

[2] Vergl. Gümbel, Geologie von Bayern II, S. 445.

Lusengruppe, die schon eine etwas andere Richtung zeigt und mit den Gebirgen des bayerischen Hinterwaldes in näheren Beziehungen steht. Dann folgen die Arbergruppe mit dem Kaitersberg und der Gebirgszug zwischen Kotzing und Regen. Östlich von dem Hauptkamm kommt noch ein paralleler Gebirgszug zwischen Deschenitz und Eisenstein hinzu,

Der Hauptkamm. Der nördliche Abschnitt des Hauptkammes oder das Künische Gebirge hat eine Länge von 33 km und umfafst den hohen Bogen, den Häusler Wald und das Künische Gebirge im engeren Sinne. Ihm folgt der mittlere Abschnitt, der den Lakenberg und den Mittagsberg in sich begreift und 22 km lang ist. Am längsten ist der südlichste der drei Abschnitte, dessen Länge 53 km beträgt, und der den Dreisesselberg und den Blöckenstein in sich schliefst. Die mittleren Richtungen der drei Abschnitte sind für den ersten aus den Richtungen von 23, für den zweiten aus 14 und für den dritten aus 33 Einzelstrecken ermittelt; nämlich

für den ersten Abschnitt 121,2°, d. i. W 31,2° N—O 31,2° S,
für den zweiten Abschnitt 129,3°, d. i. W 39,3° N—O 39,3° S,
für den dritten Abschnitt 136,2°, d. i. W 46,2° N—O 46,2° S.

Der Rachel-Lusenkamm liegt im Westen von den beiden ersten Abschnitten des Hauptkammes und bildet eigentlich einen Teil von diesem, verbunden mit den anderen durch ununterbrochene Kämme. Allein dieser Zug zeichnet sich durch eine Richtung aus, die sich mehr derjenigen der Arbergruppe nähert und wird deshalb oft als die Fortsetzung der Arbergruppe betrachtet. Seine Länge beträgt 13 km. Aus den Richtungen von 12 Einzelstrecken haben wir

seine mittlere Richtung = 121,9°, d. h. W 31,9° N—O 31,9° S

ermittelt.

Die Arbergruppe und der Kaitersberg erstrecken sich zwischen dem Weifsen Regen bei Kotzing und dem Regen bei Zwiesel. In ihnen ist das hercynische Streichen sehr klar zum Ausdruck gekommen. Die gesamte Länge beträgt 30,5 km. Aus den Richtungen von 17 Einzelstrecken ergiebt sich

die mittlere Kammrichtung = 124,6°, d. i. W 34,6° N—O 34,6° S.

Der Gebirgszug zwischen Kotzing und Regen zieht im grofsen und ganzen parallel mit der Arbergruppe, getrennt von ihr durch den Kaitersbach und Asbach. Die Länge der von uns ausgemessenen Strecke beträgt 26,5 km. Aus den Richtungen von 10 Einzelstrecken haben wir ihre

mittlere Richtung = 130,1°, d. i. W 40,1° N—O 40,1° S gefunden.

Der Gebirgszug zwischen Deschenitz und Eisenstein liegt westlich von allen anderen Gebirgszügen dieser Gruppe und dem böhmischen Becken am nächsten. Seine Länge beträgt 13,5 km. Aus 10 Einzelstrecken haben wir seine

mittlere Richtung = 138,1°, d. i. W 48,1° N—O 48,1° S ermittelt.

Parallelismus in der Sumava und dem hinteren Wald.

Aus den erhaltenen Werten für die mittleren Richtungen der Einzelkämme und aus ihren Längen finden wir die mittlere Richtung dieses ganzen Abschnittes gleich 129,2°. In der folgenden Tabelle sind aufser den vorigen Ergebnissen auch die Abweichungen der Einzelkämme von der mittleren Richtung des ganzen Abschnittes zusammengestellt.

	Namen der Kämme	Längen in km	Mittlere Richtungen der Einzelkämme	Abweichungen von der mittleren Richtung des ganzen Abschnittes
	Hauptkamm		Grad	Grad
1	I. Teil	33	121,2	— 8,0
2	II. Teil	22	129,3	+ 0,1
3	III. Teil	53	136,2	+ 7,0
4	Rachel-Lusenzug	13	121,9	— 7,3
5	Arbergruppe und Kaitersberg	13	124,6	— 4,6
6	Gebirgszug zwischen Kotzing und Regen	30,5	130,1	+ 0,9
7	Gebirgszug zwischen Deschenitz und Eisenstein	26,5 13,5	138,1	+ 8,9

Die gröfste Divergenz der Richtungen beträgt hier 8,9° + 8,0° = 16,9°. Sie gehört den beiden Zügen nördlich von Eisenstein an. Der innere von ihnen ist mehr, der äufsere weniger nach Süden geneigt. Auch die südlicheren Ketten, besonders der südlichste Abschnitt des Hauptkammes, zeigen eine gröfsere Neigung nach Süden.

Das Pfahlgebirge. Hier wurde nur derjenige Teil dieser langen Quarzmauer der Messung unterzogen, welcher sich von dem Regen bei Untertraubenbach bis an die Ole bei Stade erstreckt und in welchem der fast geradlinige südöstliche Verlauf auf der Karte am klarsten zum Ausdruck kommt. Die Länge dieser Strecke beträgt 55 km. Aus den Richtungen von 27 Einzelstrecken läfst sich

die mittlere Richtung des Pfahls = 124,3°, d. i. W 37,3° N—O 37,3° S ermitteln.

Parallelismus innerhalb des Böhmerwaldes.

Vergleicht man jetzt wiederum die mittleren Richtungen der einzelnen Abschnitte miteinander, nämlich 163,4° für den nördlichen Böhmerwald, 129,2° für den südlichen, und 124,3° für das Pfahlgebirge, — die entsprechenden Längen sind 77,5 km, 116 km und 55 km — so ergiebt sich für die mittlere Richtung des Böhmerwaldes 138,7°. Von dieser mittleren Richtung weichen also die beiden südlicheren Abschnitte mehr nach der ostwestlichen, der nördliche aber mehr nach der meridionalen Richtung ab. Die Gröfse der Abweichungen beträgt für den nördlichen Böhmerwald + 24,7°, für den südlichen — 9,5° und für das Pfahlgebirge — 14,4°.

Die mittleren Richtungen der dem hercynischen System angehörenden Hauptgebirgsgruppen haben sich also aus unseren Messungen und Berechnungen wie folgt ergeben:

für den Thüringerwald .	136,2°,
für den Harz	109,35°,
für die Sudeten . . .	128,5°,
für den Böhmerwald . .	129,2°.

Wir sehen daraus, dafs der Parallelismus in den Grenzgebirgen von Böhmen vollkommener als in denen von Thüringen ist. Dort beträgt die Konvergenz nur 0,7°, hier 26,85°. Andererseits kommt auch der Unterschied zwischen den östlichen und den westlichen Gebirgsgruppen zum Ausdruck. Diese — der Böhmerwald und der Thüringerwald — sind nämlich mehr nach Süden geneigt und weichen in ihren Richtungen nur um 7,0° voneinander ab, jene — der Harz und die Sudeten — sind weniger nach Süden geneigt und weichen voneinander um 19,15° ab. Die Besonderheiten, die wir bei der Betrachtung des Parallelismus in jedem Abschnitte im kleinen gesehen haben, treten uns also hier im grofsen entgegen.

ANHANG.

Tabellen zur Berechnung der mittleren Kammrichtungen.

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)		Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)
A.	**Thüringerwald**	i. Rut.	Grad	A.		i. Rut.	Grad
1	Gr. Eichelberg			29	Heuberg		
2	Hornberg	330	170,0	30	Spiefsberg	330	137,0
3	Tyroler Platte	240	220,0	31	Hirschkopf	350	179,5
4	Lerchenkuppe	360	139,5	32	Hangweg	515	185,5
5	Rüsselkuppe	530	151,5	33	Hintere Hühnberg	200	258,0
6	Ruppertskopf	180	132,5	34	Mittlere Hühnberg	285	205,5
7	Schmidte	140	131,5	35	Herrengipfel	220	115,3
8	Klafterberg	245	172,5	36	Rosengarten	575	91,5
9	Wilde Sau	473	75,0		$A_1 = \frac{\Sigma l \alpha}{L} = 138{,}7\,^0$		
10	Krumme Kahre	140	188,0	B.			
11	Todtenheide	150	119,0	37	Krämerod	390	191,0
12	Saalkopf	190	105,0	38	Loibe	805	162,0
13	Gickelhahn	310	116,0	39	Oberlautenberg	310	112,7
14	Hirschstein	132	189,0	40	Rofskopf	540	80,0
15	Hangstein	355	123,0	41	Schorn	290	139,0
16	Wachstein	250	176,5	42	Teufelsbad	330	114,4
17	Lomberg	605	186,0	43	Donnershauk	160	214,5
18	Höllkopf	465	155,5	44	Brand	285	140,5
19	Birkenhaide	450	164,5	45	Sumpf	270	190,5
20	Glöckner	445	97,0	46	Greifenberg	865	98,0
21	Gerberstein	380	103,5	47	Kalte Markt	285	137,6
22	Gr. Weissenberg	440	123,25	48	Brandweg	440	112,5
23	Zigeunerkopf	300	125,0	49	Pfannthalskopf	420	136,0
24	Gr. Beerberg	440	83,5	50	Brandleite	225	143,6
25	Gr. Inselberg	380	65,0	51	Sattelbachskopf	260	136,0
26	Trockenberg	575	125,5	52	Beerberg	570	169,7
27	Gr. Jagdberg	250	117,75	53	Schneekopf	430	61,5
28	Kl. Jagdberg	265	99,0	54	Fichtenkopf	510	163,4
29	Heuberg	265	132.7	55	Finsterberg	685	120,5

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (a)
B.		i. Rut.	Grad
56	Wilhelmsrod	470	138,2
57	Meisenhügel	980	134,5
58	Gr. Hundskopf	360	56,5
59	Morast.	520	101,5
60	Gr. Burgberg	450	159,8
61	Abrahamskopf	530	109,0
62	Neustädterberg	220	166,5
63	Neubrunnskopf	415	191,0
64	Lafsmannsberg	500	166,5
	$A_9 = 133,8^0$		
	Für den ganzen Thüringerwald (i. e. S.)		
	$A = \frac{\Sigma l a}{L} = \frac{3265663,5}{23975} = 136,2^0$		
	Harz-Nordrand	i. km	
1	Bakenberg 323 m . . .		—
2	Höhe i. Rautenhal 366 m	0,95	97,0
3	Eichengehren.	1,4	77,0
4	Grimmberg 442 m . . .	1,0	95,0
5	Frickenberg	1,6	137,0
6	Sülteberg 363,2 m . . .	1,8	116,0
7	Westerberg 368 m. . .	1,2	114,0
8	Dittmarsberg	1,3	113,0
9	Todtberg.	0,6	69,0
10	Nordberg	2,2	92,0
11	Steinberg 472 m. . . .	0,9	158,0
12	Rabenkopf	1,1	197,0
13	Rammelsberg	2,5	118,0
14	Ammenthalsberg 588 m.	1,7	89,0
15	Hahnenberg 524 m. . .	1,0	60,0
16	Adenberg 538 m. . . .	1,8	105,0
17	Goldberg.	1,1	132,0
18	Eltenstein	1,4	108,0
19	Papenberg	2,0	98,0
20	Kl. Burgberg 436 m . .	0,8	87,0
21	Eichenberg.	0,8	76,0
22	Uhlenkopf	0,8	75,0
23	Wartenberg 590 m. . .	1,4	85,0
24	Hirschkamm 540 m . .	0,7	99,0
25	Kienberg.	1,7	117,0
26	Buchberg 449 m	2,0	135,0
27	Pfennigsberg	1,8	150,0
28	Halberstadterberg 491 m	1,1	101,0
29	Baumhof 343 m	1,3	105,0
30	Haidknül 310 m	0,7	122,0
31	Weinberg	2,0	102,0
32	Kakemike 273 m. . . .	0,5	111,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (a)
		i. km	Grad
33	Ratskopf.	0,7	95,0
34	Lindenberg 266 m . . .	1,2	104,0
35	Aguesberg 334 m . . .	1,1	81,0
36	Ziegeleiberg 284 m. . .	1,1	67,0
37	Wolfsholz 365 m . . .	1,4	115,0
38	Hollkopf.	0,8	86,0
39	Stiefelberg	1,4	105,0
40	Ziegelberg	0,9	103,0
41	Klobe 353 m	1,1	131,0
42	Unt. Nackenberg 322 m.	1,2	113,0
43	Gr. Probstberg 266 m .	0,7	125,0
44	Höhe an der Baste . .	1,4	148,0
45	Eichenberg.	1,0	146,0
46	Walhalla.	1,3	126,0
47	Luisenberg 307 m . . .	0,7	115,0
48	Apenberg	1,3	111,0
49	Höhe nördl. v. Wienrode	1,1	151,0
50	Sonnenberg	2,5	116,0
51	Wolfsburg	1,6	151,0
52	Lindenberg.	1,5	111,0
53	Gr. Stoppenberg . . .	0,9	118,0
54	Höhe westl. v. Steckenburg.	1,5	128,0
55	Höhe östl. v. Steckenburg	1,4	100,0
56	Forsthaus	0,85	119,0
57	Schwedderberg	1,0	111,0
58	Stubenberg.	1,5	105,0
59	Kahlenberg.	2,0	78,0
60	Höhe nördl. v. Silberstein	2,0	90,0
61	Schlofs v. Ballenstedt .	1,6	107,0
62	Stahlberg	2,8	100,0
63	Höhe westl. v. Meisdorf	1,4	127,0
64	Höhe südl. v. Meisdorf.	2,7	98,0
65	Höhe südl. v. Friedrichs Hohenberg	0,8	70,0
66	Höhe w. v. Neuplatendorf	1,2	137,0
67	Höhe ö. v. Neuplatendorf	2,5	102,0
68	Höhe nördl. v. Harkerode	1,3	87,0
69	Rammelsberg.	1,3	85,0
70	Höhe an dem Trog . .	1,0	102,0
71	Fauler Berg	2,3	128,0
72	Höhe nördl. v. Walbeck	1,2	115,0
	$A_N = \frac{\Sigma a l}{L} = \frac{10384,8}{96,5} = 107,6^0$		
	Harz-Südrand		
1	Kl. Bakenberg 329 m. .	—	—
2	Gläsenerberg 353 m . .	1,6	217,0
3	Schweinsrücken. . . .	1,2	187,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (a)
		i.km	Grad
4	Steinbühl	1,9	182,0
5	Grefecke 421 m	0,4	203,0
6	Hasseberg	2,7	241,0
7	Höhe n. v. Herrhausen .	1,6	177,0
8	Höhe s. v. Herrhausen .	0,9	182,0
9	Ob. Brakelberg	1,8	128,0
10	Ziegenberg 299 m . . .	2,3	183,0
11	Heinrichswinkel 263 m .	0,9	217,0
12	Wolfsbusch.	1,3	173,0
13	Honigkuchenbusch 342 m	0,9	148,0
14	Höhe n. v. Windhausen 252 m	1,7	164,0
15	Eschenberg 288 m . . .	1,6	130,0
16	Höhe im Heimchenbrink 270 m	2,3	176,0
17	Eulenspiegel	2,4	186,0
18	Steile Acker 296 m . .	0,9	178,0
19	Butterberg 345 m . . .	1,9	97,0
20	Bötzelmannskoppe . .	2,5	137,0
21	Schieferecke 393 m . .	1,3	178,0
22	Dietrichshai	1,7	147,0
23	Klausschmidtskopf 344 m	0,8	145,0
24	Höhe n. v. Herzberg 335 m	2,3	140,0
25	Buchenkoppe 396 m. .	2,0	109,0
26	Weinschenkenkoppe 361 m	1,3	150,0
27	Schweineköpfchen 332 m	1,9	190,0
28	Brandköpfe 395 m. . .	1,9	107,0
29	Frauenstein 401 m. . .	0,9	117,0
30	Liedberg.	0,85	119,0
31	Heikenberg 392 m . . .	1,8	83,0
32	Mörser.	2,6	120,0
33	Schachtberg	2,1	145,0
34	Mühlenberg	0,8	137,0
35	Warteberg	2,2	99,0
36	Pfaffenberg.	1,8	55,0
37	Moseberg 1013 F. . . .	1,5	69,0
38	Langenberg	1,7	78,0
39	Ober-Aue	1,3	89,0
40	Baumgarten 1177 F.. .	1,7	64,0
41	Mittelberg 1030 F.. . .	1,7	112,0
42	Spitzenberg	1,8	76,0
43	Eisenstein	2,1	118,0
44	Branderberg	1,9	114,0
45	Harzburg.	1,7	123,0
46	Burgberg.	2,1	116,0
47	Lienberg	1,8	88,0
48	Schlofskopf	1,8	124,0
49	Graserberg	0,8	101,0
50	Ebersberg	2,95	121,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (a)
		i.km	Grad
51	An der Kohlenstrafse .	1,5	119,0
52	Östlich v. Rodishain .	1,7	105,0
53	Heuschoppen	1,8	103,0
54	Kreuzstieg	1,6	128,0
55	Höhe im Gemeindewald	1,3	154,0
56	Gr.-Brandkopf	3,2	103,0
57	Rotheberg	1,8	97,0
58	Bielenskopf	1,2	114,0
59	Glasekopf	1,0	103,0
60	Agnesdorferkopf . . .	1,1	100,0
61	Clauskopf	1,9	111,0
62	Rother Kopf	2,2	137,0
63	Höhe n. v. Hainrode .	1,6	104,0
64	Eichenberg.	2,4	80,0
65	Höhe bei Mohrungen .	1,4	61,0
66	Kuhberg	2,1	73,0
67	Käseberg	2,4	64,0
68	Hühnerberg	2,1	79,0
69	Kl. Abtissin	2,1	54,0
70	Mauertsberg	2,1	16,0
71	Höhe bei Wimmelrode.	2,3	24,0
72	Grofses Wolkenholz. .	1,8	23,0
73	Rothenberg.	2,6	44,0
74	Höhe n. v. Greifenhagen	2,4	48,0
75	Höhe am Grünen Grund	2,8	27,0
76	Höhe nördl. v. Walbeck	3,4	50,0

$A_S = \frac{\Sigma l a}{L} = \frac{1\,485\,415}{13370} = 111,1^0$

$A = \frac{107,6 + 111,1}{2} = 109,35^0$

Sudeten

Riesengebirge-Hauptkamm

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (a)
1	Jakobsthal 871 m . . .	—	—
2	Katzenstein 917 m. . .	0,4	156,0
3	Mummelberg 1219 m. .	3,0	134,0
4	Steindlberg 1296 m . .	1,7	124,0
5	Reifträger 1362 m . . .	1,8	81,0
6	Plattensteine	1,8	139,0
7	Veilchenstein 1472 m .	1,0	88,0
8	Das Hohe Rad 1509 m.	1,6	104,0
9	Gr. Sturmhaube 1424 m	0,85	66,0
10	Mädelsteine 1413 m . .	1,7	104,0
11	Mädelwiese 1178 m . .	1,6	130,0
12	Kl. Sturmhaube 1436 m	2,2	115,0
13	Lahnberg 1489 m . . .	1,9	111,0
14	Auf der Ebene 1434 m	1,9	147,0
15	Koppenplan 1445 m . .	1,6	96,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (*l*)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (*α*)
		i.km	Grad
16	Schneekoppe 1605 m. .	2,0	104,0
17	Schwarze Koppe 1407 m	2,25	69,0
18	Tafelsteine 1281 m . .	1,9	56,0
19	Forstkamm 1267 m . .	1,6	76,0
20	Grenzbauden	1,7	140,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{3489.4}{32,5} = 107,3^0$		
	Isergebirge (i. e. S.)		
1	Höhe bei Philippsgrund 659 m	—	—
2	Höhe am Oberen Heinrich 716 m	0,8	80,0
3	Mittagsberg 857 m. . .	1,2	107,0
4	Saustirn 858 m	1,3	101,0
5	Kl. Vogelkoppen 1017 m	1,7	120,0
6	Taubenhaus 1069 m . .	1,0	137,0
7	Höhe n. v. Schwarzeberg 1009 m.	1,5	112,0
8	Schwarzeberg 1084 m .	1,2	149,0
9	Kneipe 985 m.	1,5	64,0
10	Sieghübel 1120 m . . .	1,2	85,0
11	Wittighaus	1,6	45,0
12	Grüner Lehnstein . . .	2,3	39,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{1371,2}{15,3} = 89,6^0$		
	Mittel-Iserkamm		
1	Böhmisch. Hübel 933 m	—	—
2	Zimmerlehne 1017 m. .	2,6	123,0
3	Höhe an der Iser 808 m	1,4	94,0
4	Theifsenhübel	3,0	101,0
5	Proxenbaude	2,4	100,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = 105,8^0$		
	Hoher Iserkamm		
1	Höhe n. v. Haindorf 420 m	—	—
2	Steinrich 488 m. . . .	1,0	85,5
3	Höhe n. v. Weifsbach 607 m	1,8	89,0
4	Brennelberg 871 m . .	1,4	77,0
5	Tafelfichte 1122 m. . .	2,2	96,0
6	Heufuder 1107 m . . .	1,9	85,0
7	Flinsberg. Kamm 1035 m	2,0	113,0
8	Victoriahöhe	0,85	104,0
9	Grundkamm	1,05	119,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (*l*)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (*α*)
		i.km	Grad
10	Weifser Flofs 974 m. .	0,8	88,0
11	Rother Flofs 943 m . .	0,6	144,0
12	Trönkenkamm 1046 m .	2,2	126,0
13	Blaue Steine 1123 m. .	0,9	118,5
14	Grüne Koppe 1114 m .	0,65	151,0
15	Hinterberg 1126 m. . .	1,1	162,0
16	Weifse Flins 1087 m. .	1,3	82,0
17	Abendberg 1047 m. . .	1,15	103,0
18	Branntweinstein 999 m.	0,7	112,0
19	Hochstein 1058 m . . .	2.0	93,0
20	Schwarzer Berg 958 m.	1,5	85,0
21	Höhe n. v. Berghäuser 758 m	1,9	79,0
22	Moltkefels	1.05	84,0
23	Höhe östl. v. Hartenberg 524 m	1,0	72,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{2904,6}{29,05} = 99,0^0$		
	Kemnitzer- und Zackenkamm		
1	Höhe bei Flinsberg 570 m	—	—
2	Gr. Geierstein 829 m. .	1,25	104,0
3	Hoher Berg 811 m. . .	1,9	105,0
4	Alter Kamm 831 m . .	0,7	89,0
5	Langer Berg 865 m . .	1,0	86,0
6	Kemnitzberg 958 m . .	2,6	149,0
7	Sandberg 784 m . . .	2,8	137,0
8	Martinsgrund 728 m . .	0,8	93,0
9	Geiersberg	1,6	73,0
10	Hainchen 780 m. . . .	0,6	93,0
11	Hüttenbusch 751 m . .	0,8	52,0
12	Ziegenhalsberg 746 m .	1,0	99,0
13	Am Heidelberg 708 m .	1,2	104,0
14	Nebelberg 699 m . . .	1,75	84,0
15	Bibersteine 610 m . . .	0,8	91,0
16	Höhe bei Kaiserswaldau 470 m	0,8	88,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{2044,9}{19,6} = 104,3^0$		
I.	**Jeschkengebirge**		
1	Passerkammpafs . . .	—	—
2	Pankratzpafs	2,4	133,0
3	Schwammberg 659 m. .	1,0	124,0
4	Kalkberg 789 m. . . .	1,5	122,0
5	Spitzberg 686 m. . . .	1,6	173,0
6	Christofskapelle 590 m .	1,7	138,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (*l*)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (*α*)
		i.km	Grad
7	Höhe südl. davon 679 m	0,8	142,0
8	Noch südlicher 673 m .	1,2	126,0
9	Moiselskuppe 750 m . .	1,2	133,0
	$A_I = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{1562,0}{11,4} = 137,0^0$		
II.			
1	Brandstein 667 m . . .	—	—
2	Dreiklafterberg 762 m .	1,4	107,0
3	Schwarzer Berg 816 m.	1,9	153,0
4	Jeschken 1010 m . . .	2,1	172,0
5	Schwarzer Berg 954 m .	0,6	155,0
6	Lubokeier Kamm 838 m	2,2	130,0
7	Raschen 731 m	1,9	126,0
8	Jaherlich 683 m. . . .	3,7	118,0
9	Langenbruck-Sattel . .	1,3	145,0
	$A_{II} = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{2045,2}{15,1} = 135,4^0$		
	Riesengebirge-Nebenkamm		
1	Die Wand	—	—
2	Vogelstein 940 m . . .	1,0	103,0
3	Höhe im Rochlitzer Revier 1210 m.	1,8	107,0
4	Kahler Berg	2,3	117,0
5	Kesselkoppe 1434 m .	1,5	96,0
6	Krkonos 1330 m . . .	2,5	105,0
7	Bärhübel 1241 m . . .	1,5	113,0
8	Giebelabsturz 1314 m .	3,1	101,0
9	Ziegenrücken 1424 m .	2,7	100,0
10	Brunberg 1555 m . . .	1,5	125,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{1897,5}{17,9} = 106,0^0$		
	Bober-Katzbachgebirge		
I.			
1	Höhe östl. v. Lähn 371,2 m	—	—
2	Ruttenberg 422 m . . .	0,85	101,0
3	Frauenberg 486 m. . .	1,8	113,0
4	Steinberg 485 m. . . .	1,5	100,0
5	Hornizberg 490 m . . .	0,85	112,0
6	Höhe s. v. Neustechow 477 m	1,55	128,0
7	Hoher Wald 679 m . .	1,3	129,0
8	Hogolje 721 m	1,4	120,0
9	An der Canzlei 550 m .	1,3	112,0
10	Scheibelberg 545 m . .	1,5	104,0
11	Freudenberg 528 m . .	1,6	118,0
12	Kl.-Mühlberg 456 m . .	2,2	100,0
13	Rother Berg 551 m . .	2,15	99,0
14	Repprichtsberg 591 m .	1,9	102,0
15	Mörtenstein 627 m. . .	1,4	89,0
16	Buchenberg 621 m. . .	1,6	127,0
	$A_I = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{2503,86}{22,90} = 109,3^0$		
II.			
1	Kratzberg 513 m . . .	—	—
2	Vogelkoppe	1,0	124,0
3	Hölle 633 m	0,8	115,0
4	Kanzel 625 m.	0,7	155,0
5	Altes Pferd 627 m. . .	1,0	164,0
6	Blücherberg 708 m . .	1,7	102,0
7	Wilhelmshöhe 613 m. .	1,9	104,0
8	Altes Pferd (n.) 626 m .	1,5	140,0
9	Altes Pferd (ö.) 647 m .	1,2	86,0
10	Butterberg 715,2 m . .	1,3	96,0
11	Melkgelte 724,1 m. . .	1,1	102,0
12	Kitzelberg 667 m . . .	1,85	108,0
13	Mühlberg 566 m. . . .	1,5	86,0
14	Wetzelberg 581 m . . .	2,4	111,0
	$A_{II} = \frac{2000,0}{17,95} = 111,5^0$		
	Eulengebirge		
1	Durchbruchsthal d. Weistritz b. Kynsberg. .	—	—
2	Höhe b. Mühlbach 564 m	1,8	151,0
3	Hexenstein 670 m . . .	1,15	160,0
4	Höhe b. Heinrichau 694 m	2,75	125,0
5	Eulenberg 761 m . . .	1,0	139,0
6	Höhe b. Kaschbach 620 m	1,2	148,0
7	Hohe Eule 1014 m . .	1,6	164,0
8	Ladestatt 890 m. . . .	1,8	135,0
9	Ziegenrücken 923 m . .	0,7	131,0
10	Plänel am Kreuz 800 m	1,4	128,0
11	Reimskoppe 918 m . .	0,85	143,0
12	Sonnenkoppe 952 m . .	0,85	109,0
13	Sonnenstein 962 m. . .	0,6	167,0
14	Ascherkoppe 856 m . .	1,6	135,0
15	Winkelkuppe 815 m . .	0,7	119,0
16	Plänel 696 m	1,7	122,0
17	Schmiedehau 820 m . .	1,1	149,0
18	Mittelberg 766 m . . .	1,1	180,0
19	Hoher Stein 815 m . .	0,7	167,0
20	Taubenschlag 800 m . .	0,7	153,0
21	Hahnkuppe 755 m . . .	1,2	143,0
22	Gr. Strohhaube 740 m .	0,75	103,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)
		i.km	Grad
23	Donjon 686 m	1,6	123,0
24	Spitzberg 627 m	0,6	115,0
25	Reinertskuppe 575 m	2,1	146,0
26	Humerich 636 m	1,3	176,0
27	Ohmsberg 587 m	1,6	121,0
28	Haferladenkuppe 570 m	1,35	155,0
29	Fuchsberg 450 m	2,2	108,0
30	Durchbruchsthal der Neisse b. Warta 258 m	1,9	147,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{5261,9}{379,0} = 138,9^0$		
	Adlergebirge		
1	Auf der Str. Lewin-Reinerz 535 m		
2	Höhe s. v. Ratschenberg 674 m	—	—
3	Kaiserlehne	1,05	140,0
4	Hirschberg 801 m	2,1	131,0
5	Schwarzes Kreuz	1,0	145,0
6	Grenzberg 922 m	0,7	167,0
7	Hohe Mense 1083 m	1,3	160,0
8	Höhe nördl. v. Grunwald 1025 m	1,6	195,0
9	Höhe südl. v. Grunwald 1022 m	1,2	147,0
10	Deschneyer Kleinkoppe 1082 m	1,6	151,0
11	Deschneyer Grofskoppe 1114 m	2,0	149,0
12	Lotzen 1082 m	1,5	174,0
13	Kreisel 1094 m	1,9	131,0
14	Schnittberg 995 m	1,0	163,0
15	Johnskoppe 1042 m	1,7	131,0
16	Kronstadter Kap. 1037 m	1,2	154,0
17	Mückenberg 995 m	1,8	168,0
18	Seifnerhöhe 946 m	3,2	127,0
19	St. Anna-Kapelle 994 m	1,1	124,0
20	Der Pafs bei Ottendorf	1,5	138,0
21	Hocherlitzer Kamm	2,35	161,0
22	Erlitzthal b. Marienthal	2,1	148,0
		1,85	128,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{4976,55}{33,75} = 147,4^0$		
	Habelschwerdtergebirge		
1	Mooshütte b. Reinerz	1,4	129,0
2	Todtes Pferd 772 m	0,8	129,0
3	Holzberg 812 m	1,2	133,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)
		i.km	Grad
4	Höhe b. Biebersdorf 789 m	1,7	152,0
5	Grünwalderberg	1,8	153,0
6	Todter Mann 829 m	2,65	134,0
7	Hüttenberg 812 m	2,4	152,0
8	Am Sandweg	—	—
9	Fallenlehne 812 m	2,0	160,0
10	Brand 781 m	3,3	107,0
11	Kohlberg 885 m	1,3	154,0
12	Der nördl. Heidelberg 978 m	1,7	146,0
13	Der mittl. Heidelberg 977 m	0,9	165,0
14	Der südliche Heidelberg 937 m	1,1	158,0
15	Höhe n. v. Peucker 769 m	1,8	198,0
16	Höhe s. v. Peucker 768 m	1,6	164,0
17	Steinkoppe	1,55	148,0
18	Schwarzer Berg 891 m	1,5	183,0
19	Höhe i. Rosenthal 738 m	1,3	153,0
20	Str. v. Marienthal nach Rosenthal 626 m	2,05	142,0
21	Höhe südl. v. Neuwalde 666 m	0,8	147,0
22	Salzkuppe 712 m	1,9	147,0
23	Höhe i. Mittelwaldeforst 696 m	0,7	169,0
24	Höhe bei Rothflössel 698 m	1,5	182,0
25	Höhe b. Steinbach 693 m	0,7	121,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{5615,8}{38,05} = 142,3^0$		
	Heuscheuergebirge (i. e. S.)		
1	Pafs bei Passendorf	—	—
2	Gr.-Heuscheuer 919 m	2,2	118,5
3	Bildwiese	2,1	126,0
4	Saukamm 721 m	3,5	128,0
5	Höhe n. v. Friedrichsgrund 703 m	1,9	120,0
6	Schäferkoppe 650 m	1,2	96,0
7	Plaschkenberg 604 m	1,3	125,0
8	Trübes Horn	1,2	122,0
9	Lindig	1,2	165,0
10	Alt-Heide 492 m	1,3	130,0
11	Weistritz bei Alt-Heide 361 m	1,7	104,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{2167,1}{17,6} = 123,1^0$		

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)
		i.km	Grad
	Falkengebirge und Braunsche Lehne		
1	Str. v. Schömberg nach Friedland	—	—
2	Höhe im Oberwald 665 m	1,8	123,0
3	Buche 637 m	2,1	165,0
4	Braunsche Lehne 623 m	1,8	142,0
5	Friedstock 587 m . . .	1,2	134,0
6	Schindellehne 601 m. .	2,3	111,0
7	Spitzberg 649 m. . . .	1,7	127,0
8	Hutberg 682 m	1,6	157,0
9	Elisabethhöhe 704 m. .	1,8	138,0
10	Blaurelstein 682 m. . .	2,1	138,0
11	Hasenberg 655 m . . .	1,4	171,0
12	Wiesenkoppe 691 m . .	0,9	122,0
13	Spitzberg 783 m. . . .	2,1	172,0
14	Pafs bei Passendorf. .	1,9	149,0
	$A = \frac{\Sigma l \alpha}{L} = \frac{3238,2}{22,7} = 142,6^0$		
	Für das Heuscheuergebirge i. w. S.		
	$A = \frac{\Sigma l \alpha}{L} = \frac{5405,3}{40,3} = 134,4^0$		
	Waldenburger Bergland		
I.	Der äufsere Ring		
1	Schwarze Lehne 530 m	—	—
2	Vogelskoppe 590,3 m. .	0,8	149,0
3	Fuchsstein 600,4 m . .	0,5	140,0
4	Schwarzer Berg 562 m.	0,75	121,0
5	Höhe bei Neukrasendorf 515 m	1,5	123,0
6	Höhe bei Dittmansdorf 458 m	1,5	125,0
7	Fuchsstein 631 m . . .	1,9	153,0
8	Höhe b. Bärsdorf 517 m	2,4	121,0
	$A = \frac{\Sigma l \alpha}{L} = \frac{1233,05}{9,35} = 131,8^0$		
II.			
1	Bleiberg 658 m	—	—
2	An der Quelle d. Katzbach 627 m.	0,9	130,0
3	Höhe w. v. Schreckenbach 551 m.	2,4	105,0
4	Höhe ö. v. Schreckenbach 585 m	1,6	103,0
5	Kieferberg 546 m . . .	0,8	144,0
6	Buschberg 517 m . . .	2,3	132,0
7	Kregler 687 m	3,0	159,0
8	Rahmenberg 642 m . .	1,9	103,0
9	Heidelberg 645 m. . .	0,7	117,0
10	Böhmer Berg 568 m. .	2,9	123,0
11	Sattelberg 779 m . . .	2,6	104,0
12	Liebersberg 609 m . .	1,9	133,0
13	Langer Berg 658,4 m .	1,75	139,0
14	Hochwald 834 m . . .	1,3	138,0
15	Höhe bei Nieder-Hermsdorf 473 m.	2,5	116,0
	$A = \frac{\Sigma l \alpha}{L} = \frac{3333,4}{26,35} = 126,5^0$		
	Waldenburger Gebirge		
1	Fleischerberg 646 m. .	—	—
2	Friedländer Reichmacher 676 m . . .	1,3	103,0
3	Mittelberg 731 m . . .	1,2	83,0
4	Kesselkoppe 802 m . .	2,0	109,0
5	Spitzberg 879 m . . .	1,7	121,0
6	Breiter Berg 846 m . .	0,9	100,0
7	Süfses Loch 789 m . .	1,5	68,0
8	Buschberg 749 m . . .	1,9	116,0
9	Saalenberg 718 m. . .	1,8	131,0
10	Haselberg	1,7	142,0
11	Höhe am Markgrund .	1,0	152,0
12	Sonnenkoppe 723 m. .	2,0	124,0
13	Hainkoppe 743 m. . .	1,7	135,0
14	Höhe am Crainsdorf 749 m	0,8	152,0
15	Meierkoppe 668 m . .	0,9	142,0
16	Mühlberg 546 m . . .	1,9	139,0
17	Hain 498 m	2,5	167,0
18	Steine bei Scharfeneck	1,3	174,0
	$A = \frac{\Sigma l \alpha}{L} = \frac{3333,5}{24,1} = 138,3^0$		
	Bielegebirge		
1	Krautenwalder Pafs 665 m	—	—
2	Krautenwalder Berg 712 m	1,0	181,0
3	Höhe ö. v. Karpenstein 856 m	2,85	153,0
4	Schwarzer Berg 835 m	2,2	165,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)
		i.km	Grad
5	Schimmelkoppe 795 m.	3,5	117,0
6	Vordere Höllenkoppe 944 m	1,4	128,0
7	Höhe b. Bielendorf 945 m	2,3	147,0
8	Schmiedekoppe 990 m.	1,7	197,0
9	Paschkes Winkel 920,6 m	1,2	226,0
10	Fichtlich 1109 m	2,9	148,0
11	Wetzsteinkamm 1128 m	0,7	170,0
12	Gr. Keilberg 989 m	2,3	151,0
13	Ramsauer Pafs 759 m	1,7	156,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{3674,45}{23,75} = 154,7^0$		
	Reichensteinergebirge		
1	Die Neifse bei Wartha 258 m	—	—
2	Warthaberg 584 m	1,2	146,0
3	Todtenkopf 622 m	2,1	204,0
4	Spitzberg bei Königshain 751,4 m	1,5	152,0
5	Glatsenkoppe 762 m	1,7	160,0
6	Burggrabenberg 730 m.	1,0	161,0
7	Pafsberg 626 m	0,75	167,0
8	Gr. Gücklingsberg 560 m	1,7	113,0
9	Halmigberg 617 m	1,5	153,0
10	Vogelberg 719 m	1,2	167,0
11	Jauersberg 870 m	3,8	180,0
12	Rosenkranz 580 m	1,5	106,0
13	Belvedère 902 m	2,75	122,0
14	Heidelberg 746 m.	1,5	162,0
15	Krautenwalder Pafs 665 m	1,1	142,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{3619,05}{23,3} = 155,3^0$		
	Altvatergebirge		
1	Ramsauer Pafs 639 m	—	—
2	Ammichstein 1037 m	1,55	125,0
3	Hochschar 1351 m	1,4	162,0
4	Glaseberg 1424 m	1,9	158,0
5	Höhe an der Grenze 1288 m	1,7	164,0
6	Rother Berg 1333 m	1,7	146,0
7	Pafs am Rothen Berg 1011 m	2,4	146,0
8	Keiligberg 1170 m	0,9	144,0
9	Kl.-Seeberg 1194 m	2,1	126,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)
		i.km	Grad
10	Gr. Seeberg 1304 m	1,3	112,0
11	Kl. Vaterberg 1367 m	1,2	98,0
12	Altvater 1490 m	2,2	160,0
13	Peterstein 1446 m	1,7	174,0
14	Hohe Haide 1464 m	0,7	164,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{3033,8}{20,7} = 146,5^0$		
	Böhmerwald		
	Der nördliche Böhmerwald		
	I. Zwischen Unter-Sandau u. Waidhaus		
1	Lindenbil 663 m	—	—
2	Mitteberg	2,6	212,0
3	Tillenberg 939 m	2,3	208,0
4	Irrstein 848 m	1,1	190,0
5	Schopfberg 865 m	1,2	235,0
6	Plefsbühel 723 m	3,4	198,0
7	Poppenreutherberg 817 m	2,7	137,0
8	Galgenberg	3,1	200,0
9	Höhe bei Laub 709 m	2,9	241,0
10	Ahornberg 794 m	1,8	183,0
11	Höhe n. v. Hermansreuth 784 m	1,9	145,0
12	Höhe bei Hermannsreuth 801 m	1,6	147,0
13	Höhe am Wittichsthal 779 m	1,2	173,0
14	Schmuckner 781 m	1,3	195,0
15	Paulushütte 726 m	1,8	179,0
16	Bucherberg 826 m	2,5	170,0
17	Glasberg 723 m	2,8	148,0
18	Hauberg 767 m	1,8	206,0
19	Langer Berg 769 m	1,2	187,0
20	Pafs bei Neulosimthal 680 m	1,8	196,0
21	Schneeberg 748 m	2,4	162,0
22	Sulzberg 749 m	2,1	183,0
23	Höhe n. v. Waidhaus	0,7	156,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{8170,1}{44,2} = 184,8^0$		
	II. Zwischen Schönwald und Furth		
1	Ohrenberg 741 m	—	—
2	Höhe bei Wosant 702 m	1,1	154,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)
		i.km	Grad
3	Annaberg 687 m . . .	1,9	122,0
4	Plefsberg 764 m . . .	2,5	136,0
5	Höllenberg 722 m . . .	1,1	128,0
6	Ochsenkopf 672 m . .	0,7	135,0
7	Pfarrleiten 681 m . . .	1,4	140,0
8	Hoher Brand 648 m. .	1,1	132,0
9	Pfraumberg 847 m . .	1,4	131,0
10	Waitzenberg 723 m . .	0,9	155,0
11	Molgauerberg 742 m. .	0,8	164,0
12	St. Apollonia 664 m. .	1,3	183,0
13	Walpersberg 711 m . .	0,6	168,0
14	Plattenberg 692 m. . .	0,8	180,0
15	Höhe bei Rieselbrunn 622 m	0,8	209,0
16	Niklasberg 736 m . . .	1,3	160,0
17	Häufelloh 625 m . . .	1,2	224,0
18	Heinzenberg 651 m . .	2,5	236,0
19	Rutschberg 659 m. . .	1,8	152,0
20	Kuhberg 689 m	0,6	231,0
21	Platterberg 859 m. . .	1,8	186,0
22	Glöcklberg 844 m . . .	1,9	177,0
23	Auf der Ebene 902 m .	1,2	197,0
24	Reichenstein 875 m . .	1,3	226,0
25	Häuselberg	0,75	205,0
26	Schusterthür	2,0	194,0
27	Grünberg.	2,3	90,0
28	Schülerhänge 719 m . .	2,5	121,0
29	Steinloh 628 m	1,5	160,0
30	Kleeberg 663 m. . . .	0,9	194,0
31	Ringberg.	2,9	134,0
32	Höllerberg 614 m . . .	1,7	144,0
33	Dürrenberg.	2,6	97,0
34	Ebenberg 852 m . . .	2,3	116,0
35	Beerenfels	1,9	116,0
36	Czerkow	0,9	140,0
37	Langenfels	1,5	224,0
38	Fichtenfels	1,2	153,0
39	Drei Wappen.	1,7	170,0
40	Reiseck	1,2	179,0
41	Dachziegel	1,2	165,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{9630{,}85}{60{,}25} = 159{,}8^{0}$		
	III. Zwischen Weifsensulz und Klentsch		
1	Weinberg	—	—
2	Haselberg 669 m . . .	1,9	175,0
3	Höhe bei Wasserau 669 m	3,0	214,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)
		i.km	Grad
4	Muschnaberg 717 m . .	1,8	156,0
5	Rindlerberg 744 m . .	1,5	202,0
6	Höhe b. Holzecken 756 m	1,7	189,0
7	Hohe Jungrindl 750 m.	0,9	160,0
8	Lysa 869 m	1,5	134,0
9	Höhe n. v. Hirschstein	1,4	208,0
	789 m	0,7	156,0
10	Hirschstein 876 m. . .		
11	Frohnauerberg 753 m .	1,2	87,0
12	Grafser Fels	1,4	142,0
13	Schauerberg 886 m . .	1,3	145,0
14	Tiroler Fels 833 m . .	0,6	150,0
15	Haltran 874 m	1,4	137,0
16	Zadenfels 850 m . . .	1,7	138,0
17	Höhe b. Wokurka 705 m	0,9	131,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{3428{,}5}{21{,}0} = 163{,}2^{0}$		
	Frauensteinkamm		
1	Thal v. Ascha	—	—
2	Gaisthalerhammer 838 m	1,1	143,0
3	Dachsbau 892 m . . .	2,6	148,0
4	Auf der Platte	2,1	163,0
5	Höhe b. Altenschneeberg	1,0	172,0
6	Haagerberg	1,2	157,0
7	Kreuzberg 624 m . . .	1,4	156,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{1463{,}6}{9{,}4} = 155{,}7^{0}$		
	Südlicher Böhmerwald		
	I. Künisches Gebirge		
1	Gasselberg	—	—
2	Mayberg 507 m. . . .	1,2	166,0
3	Dürnberg	1,2	135,0
4	Geisberg	2,8	122,0
5	Burgstall 978 m. . . .	1,7	175,0
6	Jagerhütte	2,0	116,0
7	Eckstein 1073 m . . .	1,4	108,0
8	Oberer Berg 777 m . .	2,3	146,0
9	Höllhöhe 710 m. . . .	1,3	79,0
10	Kronwithöhe 778 m . .	3,2	86,0
11	Fahrenberg 926 m. . .	2,1	77,0
12	Zwiseleck 980 m . . .	2,4	78,0
13	Höhe i. Helmwald 1097 m	1,8	120,0
14	Jägerhübel 1098 m . .	2,2	120,0
15	Weifser Riegel 1076 m	0,6	186,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)
		i.km	Grad
16	Osserberg 1283 m.	1,2	196,0
17	Sesselplatz 1126 m	1,7	118,0
18	Am Knochel 1168 m.	0,9	142,0
19	Zwergeckberg 1270 m	3,1	120,0
20	Seewand 1343 m	1,2	138,0
21	Höhe b. Glashütte 1130 m	1,8	154,0
22	Hochbauer 924 m	1,9	142,0
23	Bredlberg b. Eisenstein 801 m	1,2	162,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{4798,3}{39,6} = 121,2^0$		
	II. Von Eisenstein bis Müllerbach		
1	Hahnenriegel b. Eisenstein 1022 m	—	—
2	Pampferberg 1190 m.	1,5	165,0
3	Fallbaum 1241 m	0,8	154,0
4	Höhe n. v. Leturner Wald 1293 m	0,8	177,0
5	Höhe im Leturner Wald 1290 m	0,8	125,0
6	Wolfsgraben 1192 m.	0,7	162,0
7	Lakaberg 1339 m	1,6	143,0
8	Steindlberg 1307 m	2,6	90,0
9	Am oberen Steindlberg 1096 m	1,6	155,0
10	Kl. Riegeln 1230 m	2,7	118,0
11	Mittagsberg 1314 m	1,8	162,0
12	Steiningberg 1227 m.	3,6	107,0
13	Steiningberg (südl. Höhe) 1120 m	1,2	133,0
14	Höhe a. Filzbach 1049 m	2,5	121,0
15	Plohausenberg 1154 m.	1,7	114,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{3091,0}{23,9} = 129,3^0$		
	III. Zwischen den Quellen d. Moldau und St. Ostwald		
1	Schwarzberg 1314 m.	—	—
2	Siebenstein 1259 m	2,3	132,0
3	Höhe bei Hüttel 1021 m	2,5	127,0
4	Eisenhammer 1041 m	1,7	127,0
5	Strickberg	1,6	146,0
6	Höhe a. d. Grenze 1008 m	1,2	152,0
7	Gaisberg 1016 m	1,2	168,0
8	Steinkopf	1,2	197,0
9	Alzenberg 1142 m.	1,3	164,0
10	Alpenberg 1034 m.	1,3	152,0

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (α)
		i.km	Grad
11	Sperrhübel 1115 m	1,4	148,0
12	Kl. Lichtenberg 996 m.	2,2	133,0
13	Gr. Lichtenberg 1151 m	1,9	131,0
14	Dramandlberg 992 m	2,8	163,0
15	Höhe im Langbrücker Wald 911 m	2,3	126,0
16	Duschelberg 960 m	1,6	172,0
17	Frauenberg 889 m	2,0	99,0
18	Höhe im Forst Spitzenberg 1236 m	1,7	108,0
19	Hohenstein 1331 m	1,0	89,0
20	Höhe im Blöckensteiner Wald 1332 m	1,4	145,0
21	w. v. Blöckenstein 1376 m	2,4	99,0
22	Blöckenstein 1378 m.	0,9	80,0
23	Buchwald 1216 m.	1,4	152,0
24	Brunnauberg 1172 m	2,2	96,0
25	Reischelberg 1283 m.	1,0	160,0
26	Höhe b. Holzschlag 1239 m	0,6	141,0
27	Hochfichtelberg 1337 m	1,5	146,0
28	Fleischbackerberg 1110 m	2,0	144,0
29	Höhe b. Schöneben 936 m	1,7	159,0
30	Sulzberg 1046 m	1,4	144,0
31	Schindlauerberg 1077 m	2,4	128,0
32	Höhe unterhalb Grünwald 921 m.	2,2	162,0
33	Höhe b. Ob.-Hager 848 m	1,6	128,0
34	Höhe im Markschlagerwald 839 m	1,9	121,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{7600,3}{55,8} = 136,2^0$		
	IV. Gebirgszug Rachel-Lusen		
1	Schneidsäge	—	—
2	Scheidschlag 912 m.	1,9	145,0
3	Rachelschacht 1220 m.	2,3	142,0
4	Kl. Rachel 1401 m	1,6	98,0
5	Gr. Rachel 1454 m	0,8	131,0
6	Höhe ö. v. Rachel 1270 m	1,5	82,0
7	Höhe a. d. Grenze 1285 m	1,4	128,0
8	Plattenhausen 1373 m.	2,1	117,0
9	Gr. Filz 1320 m	0,7	102,0
10	Gr. Spitzberg 1348 m.	0,5	142,0
11	Kl. Spitzberg 1347 m.	1,5	117,0
12	Stangenfilz 1199 m	0,9	161,0
13	Lusen 1372 m	1,6	109,0
	$A = \frac{\Sigma l\alpha}{L} = \frac{2048,4}{16,8} = 121,9^0$		

	Anfangs- und Endpunkte der Einzelstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (a)
		i.km	Grad
	V. Arbergruppe u. Kaitersberg		
1	Abendberg 525 m . . .	—	—
2	Plattenstein 1001 m . .	2,9	122,0
3	Mittagstein 1038 m . .	2,2	99,0
4	Hoher Stein 1046 m. .	1,1	106,0
5	Riedelstein 1135 m . .	1,0	121,0
6	Mühlkiegel 1085 m . .	3,3	105,0
7	Höhe in Arnbrucker Forst 1155 m. . . .	1,8	102,0
8	Schwarzeck 1231 m . .	2,3	112,0
9	Hengstatt 1263 m . . .	1,7	179,0
10	Enzian 1289 m	1,4	125,0
11	Kl. Arber 1391 m . . .	2,3	120,0
12	Gr. Arber 1458 m . . .	1,9	93,0
13	Hohe Zell 1228 m. . .	3,8	168,0
14	Gabhorndl 1146 m. . .	1,3	144,0
15	Hollstein 986 m. . . .	2,7	116,0
16	Ableg 781 m	2,1	130,0
	$A = \frac{\Sigma la}{L} = \frac{3940,3}{31,6} = 124,6^\circ$		
	VI. Zwischen Kotzing und Regen		
1	Galgenberg 507 m. . .	—	—
2	Höhe n. v. Wettzell 608 m	2,6	145,0
3	Wurzer Spitz 818 m .	3,1	127,0
4	Pfaffengeller Höhe 864 m	3,6	127,0
5	Riesberg 874 m	1,9	160,0
6	Ochsenberg 589 m . .	3,2	113,0
7	Fratherriegel 831 m . .	2,2	108,0
8	Sternknockel 845 m . .	2,1	119,0
9	Harlachbergspitz 920 m	2,9	138,0
10	Kronberg 984 m . . .	2,4	127,0
11	Schönecker Riegel 834 m	3,5	141,0
	$A = \frac{\Sigma la}{A} = \frac{3579,5}{27,5} = 130,1^\circ$		
	VII. Zwischen Deschenitz und Eisenstein		
1	Kreuzberg 806 m . . .	—	—
2	Höhe bei Adamhanshof 1015 m.	1,5	155,0
3	Brennerberg 1070 m. .	1,2	141,0
4	Höhe b. Bartnishof 1034 m	1,3	138,0
5	Höhe bei Schafhäuser 1194 m.	2,5	137,0

	Anfangs- und Endpunkte der Endstrecken	Längen der Strecken (l)	Winkel für die Richtungen der Einzelstrecken von N über O nach S (a)
		i.km	Grad
6	Brückelberg 1234 m. .	1,0	172,0
7	Hochgefild 1202 m . .	1,3	158,0
8	Höhe mit dem Aussichtsturm 1214 m	1,4	179,0
9	Panzerberg 1152 m . .	1,0	204,0
10	Rauschenbauer 1027 m	1,4	196,0
11	Hüttenberg 898 m. . .	1,7	189,0
	$A = \frac{\Sigma la}{L} = \frac{2351,3}{14,3} = 164,4^\circ$		
	Pfahl		
1	Weinberg 405 m . . .	—	—
2	Teufelsmauer 433 m. .	2,7	123,0
3	Auf dem Sattel 450,5 m	2,6	128,0
4	Haid Holz 491 m . . .	4,7	127,0
5	Riedberg 512 m . . .	2,7	125,0
6	Gr. Brünst 484 m . . .	2,9	119,0
7	Höhenriederberg . . .	1,4	127,0
8	Pafs n. v. Rubendorf .	3,0	122,0
9	Fahrberg 682 m . . .	1,0	104,0
10	Galgenberg 585. . . .	2,5	127,0
11	Höhe bei Riedmühle 492 m	2,4	133,0
12	Schädelberg 518 m . .	2,3	127,0
13	Höhe nw. v. Hof 506 m	2,9	133,0
14	Pfahlberg bei Frankenried 652 m	2,7	129,0
15	Pafs nw. v. Petersdorf 555 m	2,2	119,0
16	Höhe b. Teisnachwiesen 459 m	1,3	116,0
17	Höhe b. Fratersdorf 598 m	2,6	121,0
18	Höhe bei Weiden 633 m	1,0	127,0
19	Höhe bei March 707,2 m	2,8	125,0
20	Pafs bei Metten 562 m	1,7	122,0
21	Höhe an der Quelle d. Ohe 558 m.	1,6	130,0
22	Höhe b. Rattersdorf 670 m	1,5	113,0
23	Höhe bei Thurnhof 645 m	0,9	137,0
24	Höhe bei Weifsenstein 765 m	1,4	117,5
25	südlicher 706 m . . .	1,3	119,0
26	Noch südlicher 687 m .	0,9	125,0
27	Voggenried 664 m. . .	0,9	118,0
28	Höhe bei Widdersdorf 624 m	1,2	121,0
	$A = \frac{\Sigma la}{L} = \frac{6850,5}{55,1} = 124,3^\circ$		

KRITIK OROMETRISCER WERTE

UND RICHTUNGSVERHÄLTNISSE DER KAMM- UND THAL-BILDUNGEN IM THÜRINGERWALD I. E. S.

VON

MAX KANDLER.

EINLEITUNG.

Humboldt[1] und Sonklar[2] sind es, die als Begründer einer orometrischen Wissenschaft bezeichnet werden müssen. Seitdem haben sich jedoch die für ihre Zeit höchst verdienstvollen Methoden ganz bedeutend entwickelt, und die Anzahl der mitwirkenden Autoren

---

[1] Nach dem Aufsatze Peschels „Alexander v. Humboldts Stellung in der Wissenschaft", Ausland 1866, S. 433 ff., läfst sich bez. der Verdienste Humboldts um die Begründung einer wissenschaftlichen Morphologie etwa folgendes anführen:

Höhen und Gipfel hatte man schon vor Humboldt zu bestimmen gesucht; aber die mittlere Erhebung eines ganzen Landes zu ermitteln, geschah von ihm zum erstenmale. Deshalb gilt er als Begründer der „stereometrischen Geognosie". Ebenso entwarf er zum erstenmale in der Erdkunde ein Höhenprofil und zwar das von Spanien. „Mit seinen andern Höhenquerschnitten beginnt unser besseres Wissen von den Unebenheiten unseres Planeten; Humboldt ist daher der Schöpfer der plastischen Erdkunde". Er lehrte die Gebirge erkennen, nicht nur als wasserscheidend, sondern auch als menschen-, tier- und pflanzenscheidend. „Mit Recht legte er daher ein grofses Gewicht auf die Pafshöhe, die er mit den Gipfelhöhen verglich, um aus beiden die Kammhöhen der Gebirge zu bestimmen. So brachte er das erste lebendige Verständnis in die Höhenausdrücke." Auch die Richtungsverhältnisse der Gebirge waren Gegenstand seiner Betrachtung, wenn auch nicht in rein orographischer, sondern mehr geologischer Beziehung, und die reihenweise Anordnung der Vulkane ist eine Entdeckung von ihm, durch welche er auf den Zusammenhang zwischen den Vulkanen und den Spalten der Erdrinde zum erstenmale hingewiesen hat. Also auch auf dem Gebiete der Orometrie hat sich Humboldt als der „Mann der fruchtbaren Gedanken" erwiesen.

Vergl. Humboldt, Sur l'élévation des montagnes des Indes. Ann. de chimie et de physique, III. 1816, p. 297. Humboldt, De quelques phénomènes physiques et géologiques qu'offrent les Cordillères des Andes et de Quito et la partie occidentale de l'Himalaya. Ann. d. sc. nat. IV, 1825. Humboldt, Versuch, die mittlere Höhe der Kontinente zu bestimmen. Ann. d. Phys. u. Chemie, LVII. 1842, S. 407. Ritter, Einleitung, S. 129.

[2] Sonklar, Allgemeine Orographie. Wien 1873.

ist so grofs, dafs hier nicht näher auf den Entwicklungsgang der Orometrie eingegangen werden kann. Um sich aber einen gedrängten geschichtlichen Überblick über die Herausbildung dieses Wissenszweiges und einen umfassenden und klaren Einblick in den jetzigen Stand und die Reformbewegung auf diesem Gebiete zu verschaffen, nehme man die Schriften von Penck[1] und Peucker[2] zur Hand. Der letztere beschäftigt sich besonders mit den Methoden zur Bestimmung orometrischer Werte. Vorliegende Arbeit hat in der Hauptsache die Bedeutung der orometrischen Werte zum Gegenstand ihrer Ausführungen.

„Eine wissenschaftliche Orometrie mufs darnach streben, alle charakteristischen Gröfsen- und Formenverhältnisse der Unebenheiten der Erdoberfläche durch Zahlenwerte zum Ausdruck bringen zu können. An die Stelle unbestimmter, subjektiver Angaben setzt man die gemessenen und berechneten Winkel- und Raumgröfsen und zwar in mittleren Werten als denjenigen, welche das Charakteristische am kürzesten und übersichtlichsten wiedergeben.“ So bezeichnet Peucker[3] den Wert und die Aufgabe einer orometrischen Untersuchung.

In Rücksicht auf diesen Zweck erwartet man von einer Orometrie Feststellung der mittleren Gipfelhöhe, der mittleren Sattelhöhe, der mittleren horizontalen und vertikalen Schartung, des mittleren Schartungswinkels, des Schartungskoeffizienten[4], der mittleren Kammhöhe, des mittleren Kammlinienwinkels, der mittleren Thalhöhe, der mittleren Breite der Thalsohle, des mittleren Neigungswinkels der Thäler, der mittleren Höhe der Gebirgsbasis, der mittleren Sockelhöhe, der mittleren Gebirgshöhe, des mittleren Gehängewinkels, der mittleren Konvexität, resp. Konkavität der Gehänge, des Flächeninhaltes der Höhenschichten und der Gebirgsbasis, des wirklichen Areals des Gebirges und Feststellung des Volumens.

Sicher liefern alle diese Werte mehr oder weniger schätzenswerte Beiträge, wenn es sich darum handelt, die eigentliche Bedeutung eines Gebirges von den verschiedensten Seiten aus zu beleuchten, wenn es gilt, ein anschauliches Bild seiner Gestalt und einen bequemen Vergleich mit anderen Gebirgen zu geben. Aber ebenso ge-

---

[1] Penck, Morphologie. I. Bd., S. 81, 94, 95. II. Bd., S. 340 ff.
[2] Peucker, Orometrische Methoden. Breslau 1890.
[3] Peucker a. a. O.
[4] Waltenberger, Orographie des Wettersteingebirges. Augsburg 1882.

wifs ist, dass viele dieser Teiluntersuchungen füglich unterbleiben können, weil sie wohl einen theoretischen Wert haben mögen, dafür aber jeder praktischen Bedeutung entbehren, weil ihre Ermittlung nicht zuletzt unendlich viel Zeit und Mühe und schliefslich auch Scharfsinn erfordert, ohne dafs der Gewinn in einem entsprechenden Verhältnis dazu steht. Ja, man kann behaupten, dafs bei den orometrischen Untersuchungen das Bestreben, möglichst vollständig zu sein und orometrische Begriffe und Methoden bei jeder Gelegenheit anzubringen, vielfach zur Künstelei geführt hat. Dazu kommt, dafs viele dieser Werte, die doch „zu einer räumlichen Vergleichung verschiedener Gebirge dienen sollen, was bei allen Versuchen, orometrische Mittelwerte zu gewinnen, nicht vergessen werden darf“ [1], ihren Zweck nicht erfüllen können, weil die Frage nach Zahl und Art der bei den Untersuchungen berücksichtigten Einzelobjekte noch ganz verschieden beantwortet wird [2]. „Deshalb sind Ausdrücke, die unter dem Scheine rein mathematischer Entwicklung meist eine nicht zu beseitigende Willkür in der Ausdehnung des Verfahrens verbergen“ [3], und solche, die nur theoretischen Wert haben, aber ohne jede praktische Bedeutung sind, unbedingt zu verwerfen. Bedenkt man aufserdem, wie die Geschicklichkeit des Untersuchers, wie seine subjektiven Ansichten und Erwägungen, sein Verfahren und seine Instrumente, wie auch das Kartenmaterial bei all den Berechnungen ein der Wirklichkeit entsprechendes Resultat beeinflussen können, dann darf man wohl allen feineren orometrischen Untersuchungen ziemlich skeptisch gegenübertreten und nur den roheren Verfahren, wie den Entwicklungen von Höhen-, Längen- und Richtungsunterschieden, mehr Vertrauen schenken. Somit rechtfertigt es sich, wenn im folgenden versucht werden soll, die Werte des gegenwärtigen Programms orometrischer Untersuchungen unter den berührten Gesichtspunkten einmal kurz zu beleuchten. Vielleicht läfst sich auf diesem Wege eine Auswahl orometrischer Werte treffen, die auch praktischen, besonders anthropogeographischen Anforderungen entspricht und allzugrofse Willkür ausschliefst. In der Hauptsache versuchte man bisher nur die

---

[1] Penck, II, S. 343.

[2] Sonklar, S. 187. — Neumann, Orometrie des Schwarzwaldes: Sonklar verwertet z. B. nur die gröfsten Kämme und Thäler, Neumann selbst die feinsten Verästelungen derselben. — Paul Stange, Orometrie des Thüringerwaldes, berechnet die mittlere Schartung und mittlere Kammhöhe aus 84 Gipfelpunkten und 52 Einschnitten. Welche berücksichtigt er? welche nicht?

[3] Penck, II, S. 343.

wechselreiche vertikale Gliederung eines Gebirges durch zahlenmäfsige Ausdrücke festzustellen. Deshalb soll den zweiten Teil dieser Arbeit die Aufgabe beschäftigen, auch die horizontale Gliederung eines Gebirges, wie sie besonders in den Richtungsverhältnissen der Kamm- und Thalbildungen zum Ausdruck kommt, zahlenmäfsig darzustellen und zwar im Anschlufs an den Thüringerwald. Auch sonst wird der Thüringerwald öfter als Beispiel herangezogen.

A. KRITIK OROMETRISCHER WERTE.

Die wichtigsten orographischen Begriffe eines Gebirges, im besonderen eines Kettengebirges, sind die Sättel, die Gipfel, die Kämme, welche dem Gebirge die charakteristische Physiognomie verleihen, und die Thäler, die Flächen, die Gehänge und das Volumen, welche in Verbindung mit den ersteren das Wesen und die Wirkung desselben ausmachen. Deshalb beanspruchen auch deren orometrische Mittelwerte eine besondere Beachtung, wenn auch nicht nach jeder Seite hin.

I. Mittlere Sattelhöhe und mittlere Schartung nach morphologischen und anthropogeographischen Gesichtspunkten.

Von allergröfster Wichtigkeit für die Physiognomie und den Grad der Zugänglichkeit eines Gebirges sind die Sättel; und doch wird in den weitaus meisten Fällen die einfache Höhenangabe des tiefsten Passes oder der tiefsten Pässe von gröfserer Bedeutung sein als eine langwierige Untersuchung über die mittlere Sattelhöhe. Denn die tiefsten Einschnitte im Kamm sind es, die das Gebirge öffnen und es weniger als Hindernis empfinden lassen, die auch seine Physiognomie bestimmen. Wenn man trotzdem bei orometrischen Untersuchungen so sehr an der Entwicklung der mittleren Sattelhöhe festhält, so hat dies seinen Grund wohl darin, dafs Humboldt und nach ihm Sonklar diese Begriffe einmal gewannen ‚und aufstellten zur Berechnung der mittleren Kammhöhe. Jetzt, da man die mittlere Kammhöhe am besten ohne Rücksicht auf Gipfel und Sättel gewinnt, sollte von ihnen abgesehen werden. Im günstigsten Falle gestattet die mittlere Sattelhöhe in Verbindung mit der mittleren Schartung und der mittleren Gipfelhöhe einen Schlufs

auf die Massenerhebung des Gebirges, was ein Beispiel aus den Alpen beweist:

Dasselbe Gesetz, welches in den Ost- und Westalpen bei den Gipfelhöhen und Massen zum Ausdruck kommt, das zeigt sich auch in den Sätteln. In den Westalpen — Col di Tenda macht eine Ausnahme — treffen wir bis Graubünden die Paſseinsenkungen in der Höhe von 2000—2200 m. Vom Stilfser Joch bis zum Brenner treten uns nur Joche entgegen. Der Brenner bezeichnet mit 1362 m eine natürliche Grenze zwischen östlichen und westlichen Pässen. Die östlich davon gelegenen Pässe sinken allmählich herunter bis zur Höhe des Semmering (980 m). Dabei zeigt sich auch innerhalb der einzelnen Gruppen eine Gesetzmäſsigkeit, die ohne weiteres auffällt. Wenn in den Westalpen der Kl. St. Bernhard 2188, der Simplon 2009, der Gotthard 2114, der Splügen als der wichtigste Paſs der Graubündner Alpen 2117 m Höhe aufweist, so ist das eine auffallende Ähnlichkeit, die jedoch in der Massenerhebung derselben Gruppe tief begründet ist.

Im übrigen bedeutet die mittlere Sattelhöhe einen abstrakten und dabei willkürlichen Begriff. Willkürlich bleibt die mittlere Sattelhöhe eines Gebirges schon deshalb, weil bei ihrer Ermittlung immer ein gewisser Spielraum in Bezug auf Berücksichtigung und Vernachlässigung von Einschnitten besteht — ganz abgesehen von der Berücksichtigung, resp. Vernachlässigung von Einsenkungen zwischen Doppelspitzen —, so daſs jeder Beobachter zu einem anderen Werte gelangen wird, wenn er schon denselben Gegenstand einer Berechnung unterzieht. Ein Vergleich mehrerer Gebirge wird unter diesen Umständen illusorisch. Ein abstrakter Begriff ist dann die mittlere Sattelhöhe, weil sie nicht einmal ein anschauliches Bild von den orographischen Verhältnissen eines Gebirges zu geben vermag, was doch der nächste Zweck der Orometrie sein soll. Ob die Kammeinsenkungen gleichmäſsig sind, oder ob sie groſse Verschiedenheiten in ihrer Tiefe und Breite aufweisen, das geht aus der mittleren Sattelhöhe nicht hervor, auch nicht, in welcher Zahl und in welchem Abstand sie erfolgen. Und wenn Waltenberger[1], um diese Verhältnisse entsprechend zu charakterisieren, den Begriff eines „Schartungskoeffizienten“ — das ist die Zahl der Scharten auf 1 km Entfernung —, Gsaller[2] den einer „mittleren Schartendistanz“, Penck[3] den eines „mittleren Gefälles der Kammlinie“ und Peucker[4] den eines mittleren Schartungswinkels

[1] Waltenberger, Orographie des Wettersteingebirges, S. 46.
[2] Gsaller, Die Kalkkögel bei Innsbruck, S. 145.
[3] Penck, Einteilung und mittlere Kammhöhe der Pyrenäen.
[4] Peucker, Orometrische Studien aus dem Riesengebirge.

zwischen Gipfel und Pafs und einer „mittleren horizontalen Schartung"[1] einführt, so hat dies nur den theoretischen Wert, dafs die Orometrie, diese zahlenhäufende Wissenschaft, wie sie Burgkhardt[2] nennt, um einige Begriffe vermehrt wird. Es läfst sich wohl ein Rückschlufs machen auf die Anzahl der Gipfel und Sättel, wenn der „Schartungskoeffizient" oder die mittlere horizontale Schartung, also der mittlere Abstand zwischen Gipfeln und Sätteln, und die Länge der Kammlinie bekannt sind, aber anschaulicher und unmittelbarer wirkt dann, wenn die Anzahl der Gipfel und Sättel eines Kammes gleich im vornherein, nicht erst auf dem Umwege umständlicher Berechnung angegeben wird. Welche Gestalt, welchen Wechsel, welche Tiefe die Sättel aufzuweisen haben, das vermögen auch diese Begriffe nicht darzustellen.

Mit der Beurteilung der mittleren Sattelhöhe ist im allgemeinen auch der Wert der mittleren vertikalen Schartung gekennzeichnet. Sonklar[3] behauptet allerdings — und Penck[4] stimmt ihm bis zu einem gewissen Grade bei — dafs die mittlere vertikale Schartung, das ist die Differenz zwischen mittlerer Gipfel- und Sattelhöhe, „eine richtige Vorstellung über den Grad der Geschlossenheit und Zerrissenheit des bezüglichen Gebirges liefert", und „einen Schlufs auf den landschaftlichen Effekt gestattet." Neumann charakterisiert den Wert der mittleren Schartung: „Die mittlere Schartung giebt den mathematischen Ausdruck dafür, ob der Kamm sozusagen mauerartig verläuft oder ob er tiefe Einschnitte hat"[5]. Die von ihm festgestellte mittlere Schartung der Berner Alpen würde aber dem widersprechen. Sie beträgt 354 m. Dafs im östlichen Teile der Berner Alpen in einer Länge von 58 km die Mittelhöhe der tiefsten Einschnitte über 3000 m ist — den Grimselpafs als Grenzpafs ausgeschlossen — während die westlichen Berner Alpen — den Lötschenpafs eingerechnet — sechsmal in einer Mittelhöhe von 2245 m eingeschnitten werden, sodafs sich durchschnittlich aller 12 km ein tieferer Einschnitt zeigt, geht aus der Zahl 354 für die mittlere

---

[1] Peucker, Orometrische Studien aus dem Riesengebirge, S. 29:

$$Sh = \frac{l}{N - z}, \text{ wenn } Sh = \text{horizontale Schartung,}$$

l = Kammlinienlänge, N = Anzahl aller Gipfel und Sättel, inkl. der Endpunkte des Kammes, bez. der Kämme; z = Anzahl der Kämme (beim Einzelkamm = 1) ist.

[2] Burgkhardt, Das Erzgebirge, S. 7.

[3] Sonklar, S. 84, 117.

[4] Penck II, S. 340.

[5] Neumann, Orometrie. — Penck, Bd. I, S. 26.

Schartung nicht hervor[1]. Es ist zu erwägen, dafs ein gemeinsamer zahlenmäfsiger Ausdruck für die mittlere Schartung ebensowenig wie für die mittlere Sattelhöhe erkennen läfst, ob er aus vielen oder nur einigen, vielleicht nur zwei ziemlich gleichmäfsigen Sätteln und den entsprechenden Gipfeln abgeleitet wurde. Ja, es kann, was Neumann[2] auch schon andeutete, der paradoxe Fall eintreten, dafs die mittlere Schartung höher ist als die mittlere Gipfelhöhe, und zwar dann, wenn die Pässe besonders in den höheren Partien vorkommen, während sie in den niederen fehlen. Damit ist zugleich gesagt, dafs die mittlere Schartung auch nicht vermag, „die Intensität der hebenden Kräfte auszudrücken und anzuzeigen, in welchem Grade diese durch das Gebirgsmaterial modifiziert werden“[3]. Eher vermag sie anzudeuten, welche Arbeit die gebirgsabtragenden, also die erodierenden Kräfte im Laufe der Zeit geliefert haben; denn je älter ein Gebirge ist, um so mehr haben die erodierenden Kräfte nivellierend gewirkt, und um so geringer ist die vertikale Schartung. Die orographischen Verhältnisse eines Gebirges werden durch die mittlere Schartung weniger charakterisiert als durch die Angabe der tiefsten Einschnitte und deren Beziehungsetzung zu den höchsten Gipfeln, der mittleren Kammlinien- und der mittleren Gebirgsfufshöhe.

Schon diese rein morphologischen Erwägungen führen zu der Überzeugung, dafs die Bedeutung der mittleren Werte für die Sättel und die Schartung eines Gebirges im allgemeinen überschätzt wird; noch entschiedener zeigt dies eine Beurteilung dieser orometrischen Werte nach anthropogeographischen Gesichtspunkten.

Der nackte Zahlenausdruck für die mittlere Sattelhöhe sowohl, als auch für die mittlere Schartung führt oft zu ganz falschen Schlüssen, wenn er eine Darstellung der Regel sein soll: Je tiefer die mittlere Sattelhöhe oder je gröfser die mittlere Schartung eines Gebirges ist, um so durchbrochener, um so durchgänglicher ist es. Ein Gebirge mit höherer mittlerer Sattelhöhe wird trotzdem leichter passierbar und weniger verkehrhemmend sein und wird die Witterungsverhältnisse weniger beeinflussen als ein Gebirge mit geringerer mittlerer Sattelhöhe, wenn das erste Gebirge den tieferen der beiden tiefsten Sättel aufzuweisen hat, nach welchem sich aller Verkehr konzentriert

[1] Neumann stellt deshalb auch in seiner Untersuchung „Die mittlere Kammhöhe der Berner Alpen“ (S. 6) mit Penck die verkehrsgeographische Bedeutung der mittleren Schartung in Abrede.

[2] Neumann, Orometrie — (von Penck) S. 26.

[3] Sonklar, S. 177.

und durch den die Luftströmungen bequemeren Ausgleich finden. Was Sonklar in dieser Beziehung von den Sätteln im allgemeinen sagt, das gilt eben nur von dem tiefsten Sattel oder den tiefsten Sätteln eines Gebirges: „Die Wichtigkeit der Sättel ist einleuchtend; denn nicht allein, dafs sie die einleitenden Anfänge der beiderseitigen Quer- und Längenthäler sind und durch ihre Tiefe und Gestalt die Physiognomie des Gebirges bestimmen helfen, so sind sie auch gleichsam die Brücken, über welche die Verbindungen der Menschen untereinander das grofse Hindernis des Gebirges übersetzen; die Pforten alles Verkehrs zwischen hüben und drüben, die Richtungspunkte der Fufssteige und Saumwege so gut wie die der Strafsen und Eisenbahnen und oft auch die Grenzmarken verschiedener staatlicher, nationaler und klimatischer Gebiete“[1]. Das Vorhandensein oder der Mangel tiefster Einschnitte und ihrer entwickelten Thalsysteme machen ein Gebirge zum vermittelnden oder begrenzenden. Deshalb treten die Tauern als gewaltiges Verkehrshemmnis, die Rhätischen Alpen als vermittelndes Gebirge auf, und so sind die Vogesen durch den Mangel an Pässen und durch die kurzen, steil ansteigenden Thäler und das im Westen vorgelagerte, sprachfremde Hochland ein Grenzgebirge, wenn man überhaupt bei den Mittelgebirgen, speciell bei den deutschen, von Grenzgebirgen sprechen kann. Anders sind in dieser Beziehung die Verhältnisse beim Schwarzwalde und Erzgebirge. Als Durchgangsgebiete des Handels und der Heereszüge nahmen diese Gebirge immer eine hervorragende Stellung ein unter den deutschen Mittelgebirgen. Besonders im siebenjährigen Kriege bewies sich das Erzgebirge durchgänglicher als das Elbsandsteingebirge. — „Die Kordilleren sind über drei Jahrhunderte ein totes, passives Ding in Südamerika gewesen. Die Länder waren hüben und drüben mit sich selbst beschäftigt, lebten ganz in sich beschlossen. Da plötzlich erzeugt die wachsende Bevölkerung und der zunehmende Verkehr das Bedürfnis durchgehender Linien zwischen dem Stillen und Atlantischen Ocean, und nun werden die Pässe, die Grenze, die Eisenbahnen der Kordilleren die gröfste zwischenstaatliche Frage in ganz Südamerika“[2]. Die hohe Bedeutung tiefer Einschnitte im Gebirge geht daraus hervor. — Je weniger Einschnitte ein Gebirge aufzuweisen hat, und je höher diese liegen, um so gröfser ist die trennende Kraft desselben. Deshalb

[1] Sonklar, S. 69.
[2] Ratzel, Der Staat und sein Boden, S. 56.

sind die paſsarmen, ostwestlich gerichteten Pyrenäen unter allen natürlichen Grenzmauern Europas von jeher die unübersteiglichste Völkerscheidewand gewesen, welche so schroff zwischen den Völkern Frankreichs und Spaniens aufstrebt, daſs die Halbinselnatur Spaniens fast bis zum Insularen gesteigert wird. Die mittlere Sattelhöhe und mittlere Schartung sind kein Ausdruck für diese Verhältnisse, wohl aber die Höhe, und zwar die relative Höhe der tiefsten Einschnitte und die mittlere Gebirgsfuſshöhe. Die mittlere Sattelhöhe der Pyrenäen ist 2500 m, in den Alpen 2400 m. Das ist nicht das Verhältnis, welches thatsächlich zwischen der Geschlossenheit, resp. Offenheit der Pyrenäen und der Alpen besteht. Die Höhe des Gebirgsfuſses, die Ausgangsshöhe der Überschreitungslinie eines Gebirges, die Art der Vorlande, die Gröſse und Neigung der Abdachungen, die tiefsten Einsenkungen im Kamme spielen bez. der Verkehrsverhältnisse, der Luftströmungen und Klimaausgleichungen, der Pflanzen- und Tierverbreitungen die eigentliche Rolle. Da jedoch diese Beziehungen durch die mittlere Sattelhöhe und die mittlere Schartung eine entsprechende Darstellung nicht erfahren, so kann man auch nicht behaupten, daſs denselben in anthropogeographischer Hinsicht eine besondere Bedeutung zukomme.

II. Pässe.

Wie schon erwähnt, sind es die zahlreichen und tiefen Einschnitte in erster Linie, welche die Offenheit des Gebirges, die Vermittlung von Gesittung und Bildung verschiedener Völker und infolgedessen die Anlage von Städten und Festungen an den Ausgängen von Gebirgspassagen, welche die Wanderung und Verbreitung von Tieren und Pflanzen und die Eigenart der Klima- und Witterungsverhältnisse bedingen. Ja, solche Einschnitte bedingen unter Umständen eine individuelle Bedeutung ganzer Gebiete und Völkerschaften:

Als Lebensader führt der Paſs mit seinen Thälern nicht nur über das Gebirge, sondern auch in dasselbe hinein. Dadurch entstehen politische Gebiete, deren Kern ein solcher Übergang bildet; es entstehen Völker, deren eigentliche Bedeutung in der Beherrschung eines solchen Punktes besteht. So kann Uri als eigentlicher Gotthardstaat genannt werden, obschon er ursprünglich nichts als einen Bund von Hirten darstellte. In diesem Sinne bildet für das Land Tirol der Brenner die Verbindung von vier Thalwegen, die seine Lebensadern sind und Meran und Innsbruck als Hauptstädte verursachten. Ebenso

vermitteln die Duga-Pässe in Montenegro den einzigen bequemen Zugang zwischen den grofsen Karstbecken der Herzegowina und den weiten albanischen Tiefebenen um den Scutari-See. Daher waren die Pässe zur Türkenzeit wegen ihrer militärischen und handelspolitischen Wichtigkeit mit starken Forts befestigt, und in den sie in N und S umgebenden Ebenen sind als Ausgangspunkte und einzige gröfsere Siedelungen in jenem Gebiete die Städte Gacko und Nikšić entstanden (Hassert). So sind die Afridi ein Volk, welches durch die Beherrschung des Khaiberpasses für die Engländer eine politische Wirklichkeit geworden ist, ähnlich wie es die oberalbanischen Bergstämme bezüglich der Drinstrafse und der durch das Mirditenland führenden Pässe seit langem für die Türken sind.

Wie der Wert der Pässe mit ihrer Seltenheit, d. h. mit ihrer horizontalen Entfernung wächst, so wechselt er mit ihrer Bequemlichkeit. Noch vor 100 Jahren benutzte der Alpenverkehr eine ganze Menge von Pässen, aber mit der Ausgestaltung seiner Mittel konzentrierte er sich immer mehr auf die bequemsten und benutzte diese intensiver. „Wie ragt heute die politische Bedeutung des Brenner oder Gotthard über die Nachbarpässe hervor, denen sie noch vor hundert Jahren viel ähnlicher waren. Wie wenig bedeutete damals der Semmering.“

Am liebsten sucht der moderne Verkehr jene tiefsten Senken auf, die mehr als ein Aufsteigen überflüssig machen.

Der Wert einer Untersuchung über die mittlere Sattelhöhe und die mittlere Schartung eines Gebirges ist also ziemlich illusorisch im Vergleiche zu der Bedeutung, welche die Angabe des tiefsten Sattels oder der tiefsten Sättel hat. Deshalb spricht Penck von einer mittleren tiefsten Pafshöhe, auch von einer mittleren tiefsten Schartung[1]. Doch auch diese werden eine gewisse Willkür nicht verbergen können, wenn in der Berücksichtigung der Einschnitte nicht mehr Einheitlichkeit als bisher beobachtet wird.

Um eine solche in orometrischen Untersuchungen auch bez. der mittleren Höhenwerte zu erlangen, empfiehlt es sich (auch hier) zu klassifizieren, und zwar zwischen solchen Einschnitten, die nichts als einen Einschnitt in den Kamm eines Gebirges bedeuten und Sattel genannt werden mögen, und solchen, die als Passage, als Pafs angesprochen werden müssen. Dabei wird sich zeigen, dafs die Sättel im allgemeinen nicht bis auf die mittlere Kammlinienhöhe reichen, während die Pässe Einschnitte bis unter dieselbe darstellen. — Bei

[1] Penck, Einteilung u. s. w., S. 58 (67).

den Anden Südamerikas reichen sie mitunter nur bis auf den Kamm. — Das Charakteristische des Passes sind immer die Querthäler, die das Passieren desselben vermitteln. Zugänglichkeit und Wegsamkeit sind Bedingungen desselben. Der Begriff des Passes fällt zum gröfsten Teil in das Gebiet der Anthropogeographie, der Geschichte. Orographische Merkmale ergänzen ihn dann: Ein Pafs ist ein Übergang über ein Gebirge und zwar in einer tiefen und bequemen Einsenkung des Kammes. Er entsteht, indem die Thalbildung den Kamm erreicht[1]. So liegt der Gotthardpafs zwischen Reufs- und Tessinthal und der Brenner zwischen Eisack- und Wippthal. Zwar kennt man auch Gebirgsübergänge, die in einem leichten Einschnitte, oder bei einem wallartigen Gebirge in einer breiten Einsenkung liegen — in den Alpen werden sie im ersten Falle Scharte, im zweiten Joch oder Sattel genannt — aber ein echter Pafs ist mit einer Scharte oder einem Joche nicht auf gleiche Stufe zu stellen. Aufser, dafs er immer zwei selbständige Thäler verbindet, zeigt er auch in der Regel eine tiefere Beziehung zum Gebirgsbau. Deshalb finden wir den Brenner an erdgeschichtlich wichtiger Stelle, und der Splügen entspringt einem tieferen und mehr zersetzten Einschnitte, welcher zu einer Trennung der Alpen in Ost- und Westalpen veranlafst. Auf der andern Seite werden die Pässe, besonders in den Mittelgebirgen — wenn man dort überhaupt von eigentlichen Pässen reden kann — auch mitunter durch rein anthropogeographische Umstände, z. B. Städte- und Verkehrsmittelpunkte als ursprünglichen Kulturcentren fruchtbarer Landstriche oder ergiebiger Bergwerksdistrikte bedingt[2].

---

[1] William Huber, Considerations S. 105, 134, hat die Thatsache, dafs tiefe Einsenkungen der Kämme die Öffnung der Thäler gegeneinander bewirken, als besonderes Gesetz formuliert.

[2] Schurtz, S. 11, 12. Die Pässe des Erzgebirges sind in ihrer allgemeinen Lage und Richtung nicht von der Natur vorgezeichnete Wege, sondern ihre Entstehung ist ein Problem der Anthropogeographie, — ein Satz, der sich auch so fassen liefse: Die gröfseren Städte und Verkehrsmittelpundte am Fufse des höhern Erzgebirges verdanken nicht den Gebirgsstrafsen ihre Entstehung; vielmehr haben die Städte, die ursprünglich Kulturcentren fruchtbarer Landstriche oder ergiebiger Bergwerksdistrikte waren, mit der Zeit bewirkt, dafs sich aus der Fülle möglicher Strafsen bestimmte Gruppen ausgeschieden und vorwiegend entwickelt haben, — S. 63, Abs. 1. Die Pässe des Erzgebirges werden nur in Einzelheiten durch die natürliche Beschaffenheit des Geländes bestimmt. Die allgemeine Lage und Richtung der Strafsen wird dagegen durch Verhältnisse bedingt, deren Ursachen aufserhalb des Gebirges liegen; denn die Kulturcentren befinden sich auch in früherer Zeit nur an der Peripherie des höheren Gebirgslandes. (Vergl. Ratzel, Anthropogeographie, S. 154), Abs. 4. Sonach sind die Pässe des Erzgebirges im Vergleich

Da also nicht den Sätteln als solchen, sondern nur den Pässen eine wirkliche Bedeutung zukommt, sollten auch nur diese bei Aufstellung numerischer Werte als Ausdruck für den Grad der Geschlossenheit und Offenheit eines Gebirges Berücksichtigung finden. Es sollte eine mittlere Pafshöhe entwickelt werden neben der Angabe des tiefsten und höchsten Passes und — was besonders wichtig ist, aber bisher viel zu sehr vernachlässigt wurde — neben einer Übersicht über die Art und Zahl der Verteilung auf bestimmte Abschnitte des Gebirges, also der Entfernungen zwischen den einzelnen Pässen.

Obgleich nun die deutschen Mittelgebirge in ihren Höhenunterschieden durch die beiden Faktoren Verwitterung und Zeit so nivelliert sind, dafs man von eigentlichen Kammeinschnitten kaum sprechen kann, und obgleich sie bei der jetzigen Entwicklung der Verkehrsverhältnisse nicht mehr als Verkehrshindernisse gelten können, im Gegenteil genau wie die Vorlande von einem wenig unterbrochenen Netze von Strafsen und Chausseen bedeckt sind, so ist es doch interessant, zu beobachten, dafs verhältnismäfsig wenig Einsenkungen des Kammes mit den entsprechenden Passagethälern als eigentliche Pässe sich erweisen, indem sie nicht wie die übrigen Einschnitte nur den lokalen Verkehr vermitteln, sondern ihre Bedeutung dadurch erlangen, dafs sie vor allen Dingen auch dem weiteren Verkehr gewisse Richtungen gaben und noch geben.

Stange führt bei Berechnung der mittleren Sattelhöhe des Thüringerwaldes i. e. S. 52 Einschnitte an und findet dieselbe mit 701,308 m. Von diesen 52 Einschnitten werden mehr als zehn als Übergänge benutzt; sieben derselben sind in Chausseen umgewandelt. Zwei davon vermitteln als Eisenbahnlinien den Verkehr über das Gebirge. Der Kamm selbst trägt den Rennsteig, resp. Rennstieg zum gröfsten Teile auf seinem breiten Rücken und bietet fortwährend Gelegenheit zur Einmündung von Strafsen. Und das alles auf einer Kammlinie von 93 km. Ein solcher Gebirgskamm kann nicht mehr als Verkehrshindernis gelten. Durch die menschliche Thätigkeit wurde er als solches beseitigt, er wurde gleichsam nivelliert. Die Einschnitte, die unter diesen Umständen noch mit Pässen verglichen werden können, sind diejenigen mit „alten“ Strafsen:

---

mit denen der Hochgebirge viel mehr durch anthropogeographische Zustände bedingt. Eine Untersuchung der Pässe des Thüringerwaldes wird im allgemeinen ähnliches ergeben, wenn auch der Übergang Vacha-Eisenach im Thüringerwalde i. e. S. in den natürlichen Verhältnissen eine tiefere Begründung findet.

Linie Eisenach-Vacha (Eisenacher Pafs)	373,89 m
Eisenach-Salzungen („Fuldaer-“ od. „Wein-Str.“)	439,83 -
Ruhla-Liebenstein („Schweinaer“ oder „Altensteiner Strafse“)	640,64 -
Friedrichroda-Schmalkaden („Weinstrafse“) . .	685,45 -
Tambach-Schmalkalden	713 -
Oberschönauer Chaussee	837,44 -
Ohrdruf-Oberhof-Zella („Wald-“ od. „Leubenstr.“)	811,62 -
Mittlere Pafshöhe =	643,12 m

Darnach beträgt die mittlere Pafshöhe des Thüringerwaldes 643, der tiefste Pafs 374 und der höchste 812 m. Die beiden Extreme dienen zugleich als Eisenbahnlinien. Hat die betreffende Kammlinie eine Länge von 93 km, dann sind diese Einsenkungen so verteilt, dafs man immer in der Entfernung von ca. 12 km einem Übergang begegnet. Nach vorgenommener Berechnung hat der Gebirgsfufs eine mittlere Höhe von 398 m aufzuweisen; darnach erhält man für die mittlere Pafshöhe, den tiefsten und höchsten Pafs die relativen Werte: 245 m, — 24 m und 439 m. Die wirklichen Gebirgsfufspunkte für die tiefste Einsenkung (374 m) sind 218 m (Eisenach) und 260 m (Förtha). Und diese Zahlen mögen eine berechtigte Fixierung der Bedeutung dieser Linie sein. Sie ist es, die als eigentlicher Pafs des Thüringerwaldes i. e. S. gelten kann: Thüringen ist das Durchgangsland für den Verkehr Deutschlands von S nach N, von W nach O, aber auch, und zwar vor allen Dingen, von SW nach NO. Die Schwelle zwischen Fichtelgebirge und Frankenwald und der Eisenacher Pafs im nordwestlichen Teile des Thüringerwaldes vermittelten den Handel und Verkehr, ehe sich letztere auch zwischen diesen wichtigen Durchgangsstellen Wege über den Thüringerwald bahnten. Von Frankfurt her münden die alten Strafsen durch die „Kurzen Hessen“ über Grünberg, Alsfeld, Hersfeld und entweder Berka oder Vacha in diese Senke ein, ebenso die Kinzigstrafse, die von Frankfurt im Kinzigthale aufwärts über Gelnhausen, Steinau und Hünfeld nach Vacha und Eisenach läuft. Auch Strafsen von Nürnberg und von Kassel treffen sich in dem Städtchen Vacha mit den genannten[1], so dafs dieses ein wichtiger Kreuzungspunkt und ein wichtiger Ausgangspunkt bei Beschreitung des Passes war und ist.

Bei Ermittlung der mittleren Sattelhöhe des Erzgebirges berücksichtigt Burgkhardt[2] 56 Einsenkungen der Kammlinie und findet

[1] Regel, Thüringen, T. III, S. 275 ff.

[2] Burgkhardt, Das Erzgebirge.

810,81 m. Als Pässe des Erzgebirges — freilich in der Hauptsache durch anthropogeographische Verhältnisse bedingt — gelten Schurtz[1] nur folgende von den von Burgkhardt angeführten Einschnitten:

Pafs von	Dippoldiswalde	680	m
- -	Purschenstein-Einsiedel	778	-
- -	Frauenstein-Niklasberg	853	-
- -	Prefsnitz	815	-
- -	Reitzenhain	849,8	-
- -	Zöblitz	799	-
- -	Adorf-Graslitz	760	-
	Mittlere Pafshöhe	791	m

Die mittlere Pafshöhe ist demnach 791 m; da die mittlere Höhe des Gebirgsfufses 391 m[2] beträgt, ist die relative mittlere Pafshöhe 400 m. Diese Werte lassen sich mit den von Burgkhardt gefundenen — 811 m für absolute mittlere Sattelhöhe und 420 m relative mittlere Sattelhöhe — vergleichen, da sie dasselbe Gebiet berücksichtigen. Die entsprechenden Werte weichen nicht erheblich voneinander ab, weil die Reihe der Einschnitte durch einen aufsergewöhnlich tiefen und bevorzugten nicht unterbrochen wird, vielmehr im grofsen ganzen ziemlich gleichmäfsig verläuft.

Anders freilich gestaltet sich das Verhältnis, wenn Schurtz obigen „Pässen des Erzgebirges“ noch einen Einschnitt hinzufügt. Burgkhardt grenzt das Erzgebirge im NO ab durch die Linie Hainsberg östlich von Tharandt — Obernaundorf — Börnchen — östlich vom Loquitzthal — Käferhügel bei Nenntmannsdorf — Borna — Gottleuba — Hellendorf — sächsisch-böhmische Grenze — Josephthal — Eulaerbach und läfst infolgedessen aufser den Pässen von Pirna und Dohna, welche noch innerhalb der von ihm aufgestellten Grenze verlaufen, auch das Elbthal unberücksichtigt. Schurtz betrachtet im anthropogeographischen Sinne das Elbsandsteingebirge als Anhängsel des Erzgebirges und bezeichnet dann das Elbthal als den wichtigsten und ältesten Pafs zwischen Sachsen und Böhmen[3]. Und es ist selbstverständlich, dafs seine Höhe allein schon Schlüsse auf die Verkehrsmöglichkeit zwischen diesen beiden Ländern gestattet. Geologisch läfst sich die Verschmelzung der beiden Gebirge nicht aussprechen, aber auch wenn man das Elbsandsteingebirge in keiner Beziehung als Anhängsel des Erzgebirges auffassen wollte, so müfste doch bei einer Betrachtung der Pässe des letzteren, insbesondere der Verkehrs-

[1] Schurtz, Die Pässe des Erzgebirges.
[2] Burgkhardt, S. 13.
[3] Schurtz, S. 14.

beziehungen zwischen Sachsen und Böhmen, das Elbthal entschieden Berücksichtigung finden. Es verläuft eben am nordöstlichen Ende des Erzgebirges und zieht deshalb einen grofsen Teil des erzgebirgischen Verkehrs an sich, indem es zur Umgehung des Gebirges einladet.

Mit dem Einschnitte des Elbthales — 117 m absolute und minus 274 m relative Höhe — beträgt die mittlere Höhe der Pässe des Erzgebirges 706,50 m, relativ 355,50 m. Ohne Berücksichtigung des Elbthales gelten die Werte 791, resp. 400 m, ohne dafs sich behaupten liefse, die wirklichen Verhältnisse des erzgebirgischen Verkehrs richteten sich nach der Berücksichtigung, resp. Aufserachtlassung des Elbthales in der Theorie, und ohne dafs man behaupten könnte, der mittlere Zahlenwert 706,50, resp. 355,50 m wäre ein der Bedeutung und Wirksamkeit des Elbthales entsprechender Ausdruck. Ein Beweis, welch unvollkommenes Bild bestehender Verhältnisse orometrische Werte sind, sobald subjektive Meinung den Ausschlag giebt, und wie nötig es ist, auch bei Angabe der mittleren Pafshöhe eines Gebirges den tiefsten und wichtigsten Einschnitt des Kammes als Einzelwert besonders zu erwähnen.

Anders als bei Mittelgebirgen ist es bei den Hochgebirgen. Diese sind noch wirkliche Hindernisse und beeinflussen infolgedessen Richtung und Auswahl der Verkehrslinien, überhaupt biographische und klimatische Beziehungen intensiver, und zwar in erster Linie durch ihre orographischen Verhältnisse. Bei den Hochgebirgen, also den verhältnismäfsig jungen Gebirgen sind die Einschnitte im Kamme so verschieden tief, dafs sich der Verkehr nicht aller Einsenkungen bedient, sondern die tiefsten und bequemsten bevorzugt, deren mittlere Höhe dann nicht nur im besonderen, d. h. in lokaler Beziehung, sondern auch im allgemeinen als Ausdruck der verkehrshindernden Wirksamkeit eines Gebirges gelten kann.

Nach jeder Richtung hin würden aber die mittleren Sattelhöhen des Ural, des Himalaya, der Alleghanies eine falsche Vorstellung geben, wenn man den Pafs von Jekaterinburg (344 m), die Durchbruchsthäler des Indus und des Satledsch und die Einsenkungen des Mohawk-Hudson, James, Potomac, Susquehanna und Delaware in die Reihe aller übrigen Einsenkungen stellen wollte, um einen mittleren Wert als Ausdruck orographischer Verhältnisse zu gewinnen.

III. Gipfel.

Neben die mittlere Sattelhöhe und die mittlere Schartung tritt als verwandter Wert die mittlere Gipfelhöhe. Obschon diese be-

sonders im Vergleiche zur höchsten Erhebung, d. h. dem höchsten Gipfel, eher orographische Verhältnisse des Gebirges veranschaulicht, so sind doch in Bezug auf die Physiognomie des Gebirges dessen Alter, Gesteinslagerung und Gesteinsbeschaffenheit bei weitem charakteristischer. Für Wesen und Wirkung der Gebirge sind die Gipfel weniger von Bedeutung. Faltungen und andre Kräfte richteten das Gebirge auf. Wasser und Luft tragen es ab und bewirken im Laufe der Zeit durch ihre Thätigkeit eine gewisse Ähnlichkeit des Gebirges trotz grofser Verschiedenheit im inneren Bau. Je ursprünglicher sich die Falte erhalten hat, um so gleichmäfsiger, harmonischer sind die Höhen. Sie sind gewissermafsen der Ausdruck des Bauplanes für die vertikale Ausdehnung und den Richtungsverlauf eines Gebirges; ihre Formen tragen in ihrer genetischen Äufserung die Wirkungen der Kraft zur Schau, welche sie gebildet hat, und ihre Höhe gestattet eher als die mittlere Schartung und mittlere Sattelhöhe, wenn auch in geringerem Mafse als die mittlere Kammhöhe einen ungefähren Schlufs auf die Wirksamkeit der gebirgsbildenden und gebirgsabtragenden Kräfte. Deshalb können auch die Zahlen für die durchschnittlichen Höhen der Gipfel und besonders der höchsten Erhebungen allgemeines Interesse in Anspruch nehmen, vor allen Dingen aber dann, wenn es sich um den Vergleich mehrerer verwandter Gebirge handelt. —

Aber von gröfserer Wichtigkeit, besonders biogeographischer und touristischer, sind in jedem einzelnen Falle die Angaben der absoluten und der beiden relativen Höhen — also der Erhebung über dem Meeresspiegel, über der Umgebung und der mittleren Kammlinie des einzelnen Berges, wie überhaupt der Berg als Individuum mehr Beachtung verdient nicht nur in morphologischer, sondern auch in biogeographischer und klimatischer Beziehung, als ihm gemeiniglich zu teil wird. Denn wie das Gebirge, so bietet auch der Berg eine Menge Perspektiven zur Morphologie der Erdoberfläche sowohl, als auch zu dem Leben. Auch der Berg erscheint als klimatische und biographische Insel, als Ursache klimatischer und biogeographischer Unterschiede.

Zur Bestimmung der Massen sind durchschnittliche Höhenangaben nicht brauchbar. Die Formen der Gipfel sind dazu ein geeigneteres Hilfsmittel. Die meisten morphologischen Abhandlungen befassen sich mit dem Verhältnisse, welches zwischen Masse und Form der Gipfel besteht. Hier näher darauf einzugehen, würde die Grenze der vorliegenden Arbeit überschreiten. Nur soviel sei bemerkt, dafs die Regeln, die man gewöhnlich über die Abhängigkeit der Gipfelformen von dem Gesteine aufzustellen pflegt, mindestens ebensoviele

Ausnahmen als Bestätigungen haben. Man denke nur einmal an unsre Basaltberge: Im Erzgebirge die bekannte Kastenform des Pöhlberges, in Nordböhmen vollendete Kegel und gleich daneben sanft gerundete Hügel wie flache Kugelsegmente. Und ein Fremder möge aus der Ferne oder mit Hilfe einer bildlichen Darstellung erraten, dafs der Greifenstein aus Granit besteht! Anderswo bildet letzterer Kugelsegmente und flache Rücken, wie auch der Sandstein z. B. am Sonnenberge bei Waltersdorf i. S. Phonolith kommt in prächtigen Kegeln, langen Rücken und Hügeln vor. Wie will man nun einer Höhe in Form eines Kugelabschnittes ansehen, ob das Gestein Granit oder Basalt oder Phonolith oder Sandstein oder ein krystalliner Schiefer, und wie einem Kegel, ob er Basalt oder Phonolith oder Trachyt ist? Dasselbe gilt von ganzen Gebirgen, wenn auch in den meisten Gruppen ein besonderer Grundzug sich entdecken läfst. Nur innerhalb desselben Gebirges oder auch gleichalteriger Gebirge kann diese Charakterisierung unter Umständen mit Erfolg angewandt werden. Es kommen eben aufser der Gesteinsart noch andere Faktoren mit in Rechnung, vor allem Alter der Aufrichtung, Lagerung und Absonderung, welch letztere häufig von der vorhergehenden abhängt. Will man aber alles das berücksichtigen, dann werden die Regeln unhandlich kompliziert und trotzdem nicht allgemeingültig.

Ein Gesichtspunkt jedoch, der bisher, wenn auch nicht in geologischen Abhandlungen, aber in allen orometrischen Untersuchungen unberücksichtigt blieb, ist die Richtung der Reihenfolge, der Gruppierung, kurz, des Zusammenhangs der Gipfel als Kämme. Und doch ist es diese Gruppierung, welche die Richtung der gebirgsbildenden und gebirgsabtragenden Thätigkeit darstellt und somit die Physiognomie des Gebirges in erster Linie bestimmt, so dafs weiter unten noch näher darauf eingegangen werden soll.

IV. Kammlinie.

Auch über den Wert der Feststellung der Kammlinie nach Länge und mittlerer Höhe kann man geteilter Meinung sein, besonders wenn man bedenkt, dafs bei verschiedenen Autoren ganz verschiedene Grundsätze über Berücksichtigung und Vernachlässigung von Kammlinien gelten, wenn es sich darum handelt, nicht nur den Hauptkamm, sondern die gesamten Kammlinien eines Gebirges einer Untersuchung zu unterziehen.

Will man die mittlere Kammhöhe eines Gebirges erfahren, so ist es unnatürlich, aufser dem Hauptkamme auch die Nebenkämme und zwar, wie es von Neumann geschehen ist, bis in die feinsten Ver-

ästelungen in die Berechnung zu ziehen. Handelt es sich jedoch um Untersuchungen, die sich auch auf Nebenkämme beziehen, so empfiehlt es sich — soll anders mehr Einheit in orometrischen Berechnungen herrschen — klassifikatorisch vorzugehen, wie es weiter unten geschieht.

Eine verschiedentlich beantwortete Frage ist aber auch die, ob die Linie des Hauptkammes immer notwendig über die höchsten Gipfelpunkte ziehen soll, oder ob die höchsten Gipfelpunkte ihren Stand unter Umständen links und rechts von der Hauptkammlinie auch auf Nebenkämmen haben können. Ein Vergleich mehrerer Gebirge ist unter diesen Umständen eigentlich unmöglich. Bei Berechnung der Länge und mittleren Höhe des Kammes vom Thüringerwalde nach Sonklarscher Methode berücksichtigt Stange eine Menge Gipfelpunkte, die bei Feststellung des Hauptkammes unmöglich mit inbegriffen werden können[1]. Mit demselben Rechte hätte er auch mehr oder weniger Gipfel in seine Untersuchung hereinziehen können. Es ist daher selbstverständlich, dafs jede andre Berechnung nicht nur eine andere Kammhöhe, sondern auch eine andre Kammlänge erhält, je nachdem der Verlauf der Kammlinie festgestellt wurde.

Beziehentlich der Länge eines Kammes hat man zu unterscheiden zwischen Luftlänge und wirklicher Länge. Die Luftlinie des Thüringerwaldes i. e. S. giebt Stange mit 72,25 km an. Er fand sie, indem er sich den Kamm des Gebirges in fünf Unterabteilungen zerlegt dachte — ohne dafs dabei eine Anlehnung an Hauptkrümmungen ersichtlich wäre; hervorragende Einsattelungen oder eine gewisse Gleichmäfsigkeit in den Höhen mögen ihm mafsgebend gewesen sein — und die Entfernungen der so erhaltenen sechs Eckpunkte als Gesamtluftlinie aufstellte.

Sonach liefsen sich drei Arten von Luftlinien unterscheiden.

Die eine Luftlinie ist diejenige, welche gemeiniglich wirkliche Kammlänge genannt wird, und welche Stange in Bezug auf den Thüringerwald mit 91,153 km bezeichnet. Denn auch diese Länge ist in Wirklichkeit eine Luftlinie und zwar die eigentlichste, welche ohne Rücksicht auf Erhebungen und Einsenkungen des Kammes, aber im

---

[1] Die Gipfelpunkte Hornberg, Hangstein, Wachstein, Vogelheide, Lange Berg, Regen Berg, Hoheleite, Glasberg, Nesselberg, Eisenstieg, Sumpf, Falkenstein, Greifenberg, Sommerbachskopf, Schneekopf, Sachsenstein, Mittelrain, Stenglich, Leitelsberg, Rothe Berg, Ebereschenhügel, welche Stange bei Darstellung der mittleren Kammlinienhöhe des Thüringerwaldes aufser den übrigen verwendet, konnten nach dem in dieser Arbeit gefafsten Begriff Kammlinie nicht berücksichtigt werden.

Anschlufs an sämtliche Richtungsänderungen dahinzieht. Mit Recht wird sie deshalb wirkliche Länge des Kammes genannt, denn der Kamm ist nicht der Wechsel von Gipfel und Sattel, sondern das Kontinuierliche derselben. Anders ist es bei den Thallängen; da ist die gewöhnlich nach der Karte berechnete Thallänge nie die wirkliche Länge des Thales, sondern deren Projektion auf die Karte, also eine Luftlinie, was vielfach übersehen wird.

Die andere Luftlinie wäre die, welche Stange unter Zugrundelegung einzelner Kammabschnitte entwickelt[1].

Eine dritte endlich stellt die geradlinige Entfernung zwischen den beiden Enden des Kammes dar; das ist Humboldts longitudinale Achse des Gebirges, jene ideale Linie, welche die allgemeine Richtung der Erhebungsmasse repräsentiert[2], also kurz die Länge des Gebirges.

Welche von diesen Luftlinien soll nun bei orometrischen Feststellungen Verwendung finden? Doch wohl die erstere und die letztere, die wirkliche Kammlänge und die Luftlinie, wie sie in den allermeisten Fällen als Entfernung zwischen zwei Endpunkten aufgefafst wird. Nur bei solchen Kettengebirgen, die in ihrem Verlaufe ähnlich den Karpaten oder auch den Alpen mehrere ganz verschiedene Richtungen aufweisen, rechtfertigt sich bei Berechnung der Luftlinie eine Berücksichtigung der Richtungswechsel. Um mehr als ein bis zwei solcher Fixpunkte wird es sich jedoch dabei nie handeln. Aber bei Gebirgen, wie Thüringerwald, Erzgebirge, Pyrenäen, Ural, Anden und anderen, wird man als Luftlinie jederzeit die Linie zwischen den beiden Enden des Kammes auffassen.

Unter diesen Voraussetzungen wurden als wirkliche Kammlinie des Thüringerwaldes 93 km und als Luftlinie 71,5 km gefunden. Dafs diese Luftlinie von der von Stange im Anschlufs an Kammabschnitte gefundenen kaum abweicht, ist selbstverständlich, da bei dem Thüringerwalde die Abschnitte in ihrer Einzelrichtung mit der Allgemeinrichtung in der Hauptsache zusammenfallen müssen.

Die mittlere Kammhöhe, besonders die relative mittlere Kammhöhe[3], wird man im allgemeinen mit Kohl[4] als Ausdruck der ver-

---

[1] Stange verwendet diese Linie auch zur Ermittlung der mittleren Kammhöhe des ganzen Kammes aus der mittleren Kammhöhe einzelner Abschnitte, indem er die letzteren mit der entsprechenden Luftlinie multipliziert und die Summe der Produkte mit der ganzen Luftlinie dividiert, und hält diese allein für brauchbar.

[2] Sonklar, S. 97.

[3] Sonklar (II, S. 187) bezeichnet als relative mittlere Kammhöhe die Differenz zwischen der mittleren Sockelhöhe und absoluten mittleren Kammhöhe. Auch Neumann (Orometrie des Schwarzwaldes, S. 49) berechnet sie auf diese Weise.

kehrhindernden Wirksamkeit der Erhebung und ihrer Beeinflussung der Witterungsverhältnisse betrachten dürfen. Und die mittlere absolute Höhe einer Kammlinie wird auch immer und zwar eher als die mittlere Schartung im Vergleich mit den höchsten Gipfeln und tiefsten Pässen einen Schlufs gestatten auf die Intensität jener Kraft, welche das Gebirge emporhob, und einen ungefähren Schlufs auf die Zeit, in welcher Wasser und Luft abtragend wirkten. Das abstrakte Mafs der Höhe bietet kein Bild von den wirklichen orographischen Verhältnissen „und die verkehrhindernde Wirksamkeit einer Erhebung“ findet ihren Ausdruck nicht in der relativen mittleren Kammhöhe, sobald der Kamm auch nur einen tiefen Einschnitt aufzuweisen hat, nach dem sich Leben und Verkehr konzentrieren. Derartige mittlere Werte sind der entsprechende Ausdruck eben nur für solche Gebirge, die in der Hauptsache auch mittlere Höhen aufweisen, deren Kamm mehr oder weniger mauerartig verläuft. — Je nachdem man nun die relative mittlere Kammhöhe als Differenz zwischen mittlerer Sockelhöhe und absoluter mittlerer Kammhöhe[1] oder als Differenz zwischen mittlerer Höhe des Gebirgsfufses und absoluter mittlerer Kammhöhe auffafst, wie es von Burgkhardt[2] mit Recht geschieht, ist bei ihrer Berechnung die mittlere Höhe des Gebirgssockels, resp. des Gebirgsfufses Voraussetzung, wenn man nicht vorzieht, den Begriff „Sockel“ anders zu fassen, als es von Sonklar und anderen geschieht.

V. Sockel.

Gleich an dieser Stelle seien über den Begriff und die Bedeutung des Sockels einige Bemerkungen gestattet, nicht nur, weil seine Höhe mit der relativen mittleren Kammlinienhöhe in Beziehung gesetzt werden soll, sondern auch, weil die dann folgenden Ausführungen über die vorzuschlagende Methode zur Berechnung der mittleren Kammhöhe auch bei der Ermittlung der Sockelhöhe Anwendung finden kann.

Als Ausdruck der verkehrshindernden und völkerscheidenden Wirksamkeit eines Gebirges kann jedoch Burgkhardt diesen Zahlenwert nicht ansehen. Da die genannte Wirksamkeit nicht schon am Meeresspiegel, auch nicht in der mittleren Thalhöhe (als Ausdruck für die mittlere Sockelhöhle bei Sonklar), sondern am Fufse des Gebirges beginnt. Deshalb will er die Differenz zwischen der mittleren Höhe des Gebirgsfufses und der absoluten mittleren Kammlinienhöhe als Ausdruck für die relative mittlere Kammhöhe in die Orometrie eingeführt wissen.

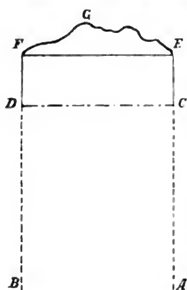
[4] Kohl, S. 218.

[1] Sonklar, II, S. 178.

[2] Burgkhardt, S. 6

Unter Sockel eines Gebirges versteht Sonklar[1] „jene im Meeresniveau beginnende prismatische Erdmasse von horizontaler Oberfläche, auf welcher die Gebirgskämme als dreiseitige Prismen aufgesetzt sind. Sie hat die horizontale Area des Gebirges zur Grundfläche, deren Gröfse mittelst der Karte bestimmt werden kann", „— und man wird sonach die mittlere Sockelhöhe des Gebirges dadurch erhalten, dafs man die Summe der Produkte der mittleren Thalhöhen in die dazu gehörigen Thallängen durch die Summe der Thallängen dividiert"[2]. — „Es bedarf wohl kaum einer Erwähnung, dafs die Sockelhöhe des Gebirges jenes orometrische Zahlenelement ist, welches die Energie und Massenhaftigkeit einer Gebirgserhebung am besten zu repräsentieren geeignet ist." Das ist die Auffassung Sonklars, und das ist die Auffassung auch von Peucker[3], der den Sockel als denjenigen Teil des Gebirges bezeichnet, „der sich über der Basis erhebt und dem die Kämme auflagern." Aber eben weil der Begriff des Sockels der Architektur, bezw. der Plastik entlehnt wurde, worauf Peucker in seiner Verteidigung des Sonklarschen Sockelbegriffes besonders hinweist, ist man gezwungen, mit dem Ausdrucke „Sockel" eine entsprechendere Vorstellung zu verbinden.

Man denke sich also ein Gebirge als ein plastisches Bildwerk. *ABCD* ist der Grund, der Boden, der Ort desselben. *CDEF* ist der Sockel, und *EFG* ist das Gebirge, aufgesetzt auf eine Fläche mit der Höhe der Umgebung, also auf eine Fläche, die in mittlerer Höhe des Gebirgsfufses parallel dem Meeresspiegel gedacht wird. Analog dem Gebirgssockel könnte man dann noch Kammsockel oder Sockel verschiedenen Grades unterscheiden, was thatsächlich geschieht, wenn Sonklar die mittlere Thalhöhe — ein willkürlicher und unzuverlässiger Wert — als oberste Grenze des Sockels bezeichnet, und wenn sich Peucker den Sockel aus einzelnen Kammsockeln, also Hauptsockel und verschiedengradigen Nebenkammsockeln, zusammengesetzt denkt und darnach seine Berechnungsmethode aufstellt. Spricht man von einem Teil des Gebirges, „der sich über



[1] Sonklar, S. 178. Penck (I, S. 94) versteht unter mittlerer Sockelhöhe das Mittel aus den tiefsten Punkten einer bestimmten Oberfläche.

[2] Sonklar, S. 188.

[3] Peucker, S. 15 ff.

der Basis erhebt und dem die Kämme auflagern," so kann man denselben nicht anders als mit Kammsockel bezeichnen. Denkt man sich dann den Gebirgssockel als Zusammenfassung der einzelnen Kammsockel, so wird der Vorstellung, dafs die obere Fläche eines Sockels gleichhoch und der unteren gleich grofs ist, nicht Genüge geleistet.

Rein orographisch hat jedenfalls als Gebirgssockel derjenige Teil der (körperlichen) Erdoberfläche über dem Meeresniveau zu gelten, dem das Gebirge auflagert, also der zwischen dem Meeresniveau und dem Gebirge, wie es aus seiner Umgebung hervorragt, eingefügte Zwischenbau, auf dem das Gebirge ruht, der die besondere Unterlage des Gebirges bildet.

Während sich irgendwelche Bedeutung der Kammsockel nicht gut denken läfst, wird vom Gebirgssockel, wie sein Begriff hier gefafst ist, das Wesen eines Gebirges und seine Wirkungen zum gröfsten Teile mitbestimmt. Als plastisches Bildwerk aufgefafst, mufs das Gebirge bei dem oberen Ende seines Sockels beginnen; und rein orographisch kann dieser Anfang nicht in die mittlere Thalhöhe versetzt werden, sondern immer in die Gebirgsbasis, an den Gebirgsfufs, mit dessen mittlerer Höhe die oberste Fläche des Gebirgssockels zusammenfällt. Ebenso machen sich im anthropogeographischen Sinne das Wesen und die verschiedenen Wirkungen des Gebirges geltend nicht erst in der mittleren Thalhöhe, sondern schon am Fufse des Gebirges, also an seiner Grenze, an der Stelle, wo das Gebirge als individuelle Erhebung aus der Umgebung hervortritt. An dieser Stelle zieht der Verkehr aus und ein. Da löst der Vorlandsverkehr den eigentlichen Gebirgsverkehr ab und umgekehrt. Besonders bei den Hochgebirgen sammeln sich dort die in die Thäler und nach den Pässen ziehenden Strafsen, da begegnen sich die geschichtlichen Bewegungen von aufsen und innen, da werden Politik und Waren ausgetauscht, da entstehen auch bei Mittelgebirgen Städte und Befestigungen und bilden sich Verkehrswege, dort liegt die Entscheidung über Anteil am Gebirge und dessen Wegsamkeit, und an dieser Stelle — nicht durch eine Linie, sondern durch einen Streifen, eine Übergangszone charakterisiert — soll auch das Gebirge beginnen und der Sockel enden, sollen Gebirgsfufs und obere Sockelfläche zusammenfallen.

Mit diesem Begriffe Sockel ist zugleich die Methode zur Berechnung seines Volumens gegeben: Man bestimmt den Inhalt des Gebirgsareals und die mittlere Höhe des Gebirgsfufses. Das Produkt beider ergiebt den Inhalt des Sockels. Die Berechnung der Kammsockel hat zunächst keinen Wert. Anders steht es in dieser Be-

ziehung mit der mittleren Gebirgshöhe, auf deren Bedeutung für das Verständnis des Gebirges noch hingewiesen werden soll.

Durch die Wichtigkeit, welche die Breite eines Gebirges in Anspruch nimmt, wird der Wert der Sockel-, resp. Gebirgsfufshöhe noch erhöht.

VI. Methoden zur Bestimmung der mittleren Kammhöhe.

Leuchtet der Wert der einzelnen Bestimmungsmethoden orometrischer Untersuchungen ohne weiteres ein, wenn man sich die Darstellung und Beurteilung derselben von Peucker [1] vorhält, so kann man doch gerade über den Wert der von Sonklar, Platz, Penck, Neumann und Peucker nacheinander aufgestellten Methoden zur Bestimmung der mittleren Kammlinienhöhe andrer Meinung sein. Deshalb mögen hier einige Bemerkungen folgen, welche darlegen sollen, ob die angepriesenen Vorteile jeder „neuen" Methode seit v. Sonklar bis Peucker auch wirkliche Fortschritte bedeuten, und ob nicht die Methode von Platz als die originalste, einfachste und geeignetste angesehen werden mufs. Die von Ricchieri [2] vorgeschlagene Bestimmung der mittleren Kammhöhe mittels Maximal- und Minimalareal des Kammprofils steht aufserhalb dieser Entwicklungsreihe. — Humboldt [3] gab 1825 durch Berechnung einiger Mittelwerte für Kammhöhen und Pässe und mittlere Massenerhebungen die erste Anregung zu orometrischen Untersuchungen und betonte deren Wert ausdrücklich. Nach ihm deutete Kohl [4] unter anderem orometrische Berechnungen der mittleren Kammhöhe an, bis schliefslich Sonklar [5] 1873 ein orometrisches System aufstellte zum Zwecke einer allgemeinen Orographie, die sich bis heute zu einer Morphometrie, einer Morphologie der Erdoberfläche [6] herausgebildet hat.

Nach der von Sonklar aufgestellten Methode bestimmt man die mittlere Kammhöhe als das arithmetrische Mittel der mittleren Gipfel- und Sattelhöhe eines Gebirges, wobei man unter mittlerer Gipfelhöhe das arithmetische Mittel sämtlicher Gipfelextreme und unter mittlerer Sattelhöhe das arithmetische Mittel sämtlicher Sattelextreme versteht. Aber schon die Berücksichtigung nur

[1] Peucker, Orometr. Meth.

[2] Ricchieri, Prof. Dott. Guiseppe, „Nuove formale orometriche per determinare l'altezza media del crinale e il volume." Livorno 1889, p. 106 ff.

[3] Humboldt, Über die mittlere Höhe etc., S. 398, 1. Bd.

[4] Kohl, S. 218, Anm.

[5] Sonklar, Allgem. Orogr. 1873.

[6] Penck, Morphologie d. Erdoberfl. Stuttgart 1894.

der Extreme und die Vernachlässigung der Distanzen mufsten in Bezug auf die gewonnenen Werte Mifstrauen erregen; es ist einleuchtend, dafs diese Methode nur dann annähernd genaue Werte für die mittlere Kammhöhe ergiebt, wenn die berücksichtigten Gipfel und Sättel äquidistante Kammlinienpunkte sind. Da dieser Fall nirgends in der Natur gegeben ist, kann auch Sonklars Methode nicht Anspruch auf gröfsere Genauigkeit machen.

Von den Mängeln dieser Methode überzeugt, bestimmt Platz die mittlere Kammhöhe, indem er das arithmetische Mittel **äquidistanter und möglichst naher Punkte der Kammlinie** — ungeachtet der Gipfel und Sättel — berechnet. Die Punkte bestimmt er nach der graphischen Darstellung eines Kammlinienprofils.

Penck und Neumann stellen Methoden auf, die die mittlere Kammlinie durch Division des Kammlängenprofils mit der Kammlänge finden lassen. Penck fafst das Profilareal als eine Summe von Trapezen auf, dessen parallele Seiten nichtäquidistante Gipfel und Pafshöhen sind[1]. Neumann läfst die Parallelen äquidistante Kammlinienhöhen sein und verbindet somit gewissermafsen das Verfahren von Platz und Penck. Die nichtparallelen Seiten sind die zwischen den berücksichtigten Höhen befindlichen Teile der Kammlinie und ihre Projektionen auf das Meeresniveau. — Aufser dieser Methode stellt Neumann noch seine Planimetermethode auf, nach welcher er mit Hilfe eines Planimeters den Inhalt des Kammprofils bestimmt und mit dessen Länge teilt. Unter Anwendung dieser Methode berechnet er nicht nur die mittlere Kammhöhe, sondern auch die mittlere Thalhöhe und das Volumen.

Peucker bestimmt die mittlere Kammhöhe, indem er mit Hilfe eines Zirkels äquidistante Punkte gleich von der Karte abliest — im Unterschiede zu Platz — und das arithmetische Mittel zieht. Anfang und Ende des Kammes sind ihm dessen Fufspunkte.

Fiedler[2] wendet nun die Methoden von Sonklar, Platz, Penck und Neumann an zur Berechnung der mittleren Kammhöhe des Thüringerwaldes, und seine Probe zeigt, dafs bezüglich der Genauigkeit der Resultate die Sonklarsche Methode am wenigsten zuverlässig ist, die Methoden von Platz und Neumann dagegen sich am nächsten stehen und die von Penck noch übertreffen. Das ist auch natürlich; denn die Methode von Penck ist der Sonklarschen verwandt, und die von Platz und Neumann bedeuten beide dasselbe. Dafs die Plani-

---

[1] Vgl. Sonklars nichtäquidistante Gipfel und Sattel.

[2] Fiedler, s. Litteraturverz.

metermethode von Neumann mit den letzten beiden übereinstimmt, beweist deren Genauigkeit und läfst erkennen, dafs sich die geringen Fehler, die bei Schätzung der äquidistanten Punkte entstehen, wieder ausgleichen. Ebenso gleichen sich bei der Wahl möglichst kleiner Äquidistanzen auch die Vernachlässigungen von kleinen Einbiegungen und Ausbuchtungen der Kammlinie wieder aus, was bei der Penckschen Methode nicht so leicht der Fall ist, da die Entfernungen zwischen Gipfel und Sattelhöhen gröfser und ungleich sind.

Auch Neumann[1] giebt bei Bestimmung der mittleren Kammhöhe der Berner Alpen eine Anwendung verschiedener Methoden. Aber merkwürdigerweise schliefst er dabei im vorneherein die Platzsche Methode aus, weil er sie durch die seinige vollständig abgethan zu haben glaubt. Sicherlich würde ihre Berücksichtigung obige Übereinstimmung ergeben haben. Und würde jemand eine solche Probe auch auf die Peuckersche Methode ausdehnen, so würde auch sie in ihrem Resultate mit der von Platz und von Neumann übereinstimmen. Es ist demnach interessant, bei einer Vergleichung der Methoden, welche Sonklar, Platz, Penck, Neumann und Peucker aufgestellt haben, zu dem Resultate zu gelangen:

Sonklar gebührt der Ruhm, das von Kohl angedeutete Verfahren zur Ermittlung der mittleren Kammhöhe in ein System gebracht zu haben. Das Verfahren von Platz ist der bedeutendste Fortschritt in der ganzen Entwicklung der Kammlinienberechnung; denn es berücksichtigt zum erstenmal nahe äquidistante Kammlinienpunkte. Penck zeigt das Bestreben, das Kammlinienprofil auszunützen, macht aber einen Rückschritt, indem er wieder auf nichtäquidistante Höhen zurückgreift[2]. Neumann wendet sich wieder zu den äquidistanten Kammlinienpunkten von Platz und benützt sie zur Bestimmung von Trapezen und damit des Profils, übersieht aber, dafs sich dabei die Multiplikationen mit den Einzellängen durch die Division mit der Gesamtlänge wieder aufheben, weil die Gesamtlänge ein Vielfaches gleicher Teile ist. Das veranlafst Peucker, die Summen dieser äquidistanten Kammlinienwerte nach der Rechtecksformel $a = \frac{ab}{b}$ zu teilen.

---

[1] Neumann, Die mittlere Kammhöhe des B. A.

[2] Übrigens hat ganz dasselbe Verfahren Gsaller vor Penck für die Berechnung der mittleren Thalhöhe angewandt. Neumann brachte sein Verfahren in die Formel:

$$h = \frac{d_1 (h_1 + h_2) + d_2 (h_2 + h_3) + . + d_{n-1} (h_{n-1} + h_n)}{2 l}$$

Schaut man sich die Sache näher an, so findet man, dafs nicht nur das Platzsche und Peuckersche Verfahren identisch sind, — was Neumann selbst behauptet, Peucker aber in Abrede stellt — sondern dafs auch das Neumannsche Verfahren diese Übereinstimmung zeigt.

Neumann stellt die Formel auf:

$$K = \frac{1}{l}\left[d\,\frac{h_1 + h_2}{2} + d\,\frac{h_2 + h_3}{2} + \ldots d\,\frac{h_{n-1} + h_n}{2} + r\right],$$

wenn l = Kammlänge, d = Äquidistanzen, h_1, h_2 etc. = Kammlinienpunkte. r kann unberücksichtigt bleiben; es ist nur für den Fall aufgenommen, dafs bei der Einteilung der Kammlinie ein Rest bleibt, der besonders zu berechnen ist. Das mufs nach Platz auch geschehen.

Da $l = d\,(n-1)$ ist, läfst sich diese Formel zusammenziehen zu:

$$K = \frac{\frac{h_1}{2} + h_2 + h_3 + + \ldots h_{n-1} + \frac{h_n}{2}}{n-1}$$

das ist genau die Formel Peuckers[1], die bei ihm lautet:

$$K = \frac{h_2 + h_3 + \ldots + \frac{1}{2}(h_1 + h_2)}{n-1},$$

„wo $h_1, h_2 \ldots$ = den Höhen, welche (auf der Kammlinie) in gleichen, der Genauigkeit der Karte angemessenen und ohne Rest" — vgl. r bei Neumann — „in der Länge der Kammlinie aufgehenden Entfernungen voneinander abstehen (bei 1:25000 ca. 200 m), n = Anzahl der Höhen[2]."

Beide Verfahren bedeuten nichts anderes, als wenn Platz das arithmetische Mittel aus den äquidistanten Kammlinienpunkten zieht. Wenn die Formeln Neumanns und Peuckers die Werte $n-1$, $\frac{h_1}{2}$, $\frac{h_n}{2}$ enthalten, während die von Platz aufgestellte Formel einfacher lautet:

$$K = \frac{h_1 + h_2 + + h_n}{n},$$

so liegt das nicht im Princip des Verfahrens, auch nicht in einer verschiedenen Begriffsauffassung der Kammlinie, sondern nur an der Formulierung der Definition. Neumann und Peucker vergleichen den Inhalt eines Kammlinienprofils mit dem Inhalte eines Rechteckes und fassen die mittlere Kammlinie als eine Seite desselben auf, während sich Platz unter mittlerer Kammlinie eine Gerade vorstellt, die die mittlere Höhe sämtlicher, also der kontinuierlichen Kammlinienpunkte

[1] Peucker, S. 24. „Man summiert äquidistante, nicht allzuweit (vielleicht 200 m) von einander entfernte Höhen, die man durch eine Zirkelabschreitung der Kammlinie gewonnen hat."

[2] Peucker, S. 24.

darstellt. Auf beiden Seiten also dieselbe Sache, nur eine verschiedene Fassung desselben Begriffs. Nur fragt es sich, welche Fassung die meiste Berechtigung hat. Sicherlich die von Platz. Nicht allein, dafs dieselbe der Vorstellung und den wirklichen Verhältnissen mehr entspricht — selten wird in Wirklichkeit ein Kammprofil einem Rechtecke gleichen — es läfst sich vielmehr auch nur der Einzeltrapezwert als Rechtecksformel, das ist das arithmetische Mittel anwenden. wenn es einmal im extremen Falle gilt, die mittlere Höhe einer möglichst kleinen Kammlinie aus ihrem nahe bei einander gelegenen Anfangs- und Endpunkte zu ermitteln.

Und wenn Platz im Gegensatze zu Peucker, welcher die Höhenpunkte mit einem Zirkel direkt von der Kammlinie abliest, sie auf dem Umwege der graphischen Darstellung eines Profils gewinnt, so besteht wischen beiden Methoden höchstens ein praktischer, aber nicht ein theoretischer Unterschied, und die Formeln von Neumann und Peucker können nicht als Ausdrücke „neuer“ Methoden angesehen werden.

Nach Peuckers Meinung weist die Methode von Platz theoretisch folgende Mängel auf:

1. „Sie zieht nur die obere Kammlinie in Rechnung.“
2. „Sie nützt die Genauigkeit des gebotenen Materials nicht aus; denn während eine Karte im Mafsstabe 1:2500 mit Niveaukurven von je 10 m Vertikalabstand vorliegt, wonach im Princip jeder Punkt der Kammlinie seiner Höhenlage nach bestimmbar ist, werden 1000 m weit voneinander abstehende Höhen als Bestimmungsgröfsen gewählt.“
3. „Sie wertet, indem sie ein arithmetisches Mittel aus Linien- (nicht aus Flächen-) Gröfsen zieht, das Kammprofil nicht aus.“

Im allgemeinen läfst sich dazu bemerken, dafs die angeführten Mängel, wenigstens die unter zwei sich nicht als theoretische bezeichnen lassen, im besonderen folgendes:

ad 1. Platz betrachtet — was schon bemerkt wurde — die mittlere Kammlinie als eine Linie, die in der mittleren Höhe der unendlich vielen Kammlinienpunkte parallel dem Meeresniveau geht, berücksichtigt aber dabei nur eine endliche Anzahl dieser Punkte. Er hat also keine Veranlassung zur Ermittlung der mittleren Kammlinienhöhe ein Kammprofil zu verwenden.

ad 2. Die Methode bleibt theoretisch dieselbe, wenn Platz 1000 m oder 200 m oder gar nur 100 m Entfernungen wählt. Das Wesen seiner Methode sind die Äquidistanzen und das Ignorieren der Gipfel und Sättel.

ad 3. Dieser Vorwurf deckt sich mit dem unter eins, nur negativ ausgedrückt.

Es läfst sich also behaupten, dafs die Methode von Platz die natürlichste, originalste, einfachste, eigentlichste, die im Princip von keiner andern übertroffenen Methode zur Bestimmung der mittleren Kamm- und auch mittleren Thalhöhe ist. Und gewinnt man, wie Peucker, die Kammlinienpunkte nicht erst nach dem graphisch dargestellten Kammlinienprofil, sondern mit Hilfe eines Zirkels[1] durch Ablesen auf einer Karte im Mafsstabe 1:25000 und mit engsten Isohypsen, so genügt sie auch allen praktischen Anforderungen, obschon es keiner orometrischen Untersuchung über den Kamm eines Gebirges erspart bleiben wird, das Profil desselben zu konstruieren, wenigstens zur Ergänzung der Anschauung. Im Princip sind die Methoden zur Bestimmung der mittleren Kammlinienhöhe von Platz, Neumann und Peucker identisch. Anders ist es mit Neumanns Planimetermethode. Dafs diese an Zuverlässigkeit nichts zu wünschen übrig läfst, wenn das Kammlinienprofil genau dargestellt wird, d. h. wenn der Beobachter peinlich und geschickt genug ist, und wenn Papier und Instrumente immer genau funktionieren, ist anzunehmen. Da das aber eigentlich nie der Fall ist, so verdient auch vor dieser Methode die Platzsche infolge ihrer Einfachheit den Vorzug.

Die mittlere Kammlinienhöhe des Thüringerwaldes ist deshalb nicht mit 720, sondern wie sie Fiedler nach Platz und auch nach Neumann berechnete, mit 726 m zu bezeichnen. Und mit Hilfe des Platzschen Verfahrens läfst sich nicht nur die mittlere Kamm-, sondern auch die mittlere Thalhöhe[2] und die mittlere Höhe des Gebirgsfufses berechnen, wenn sich letztere zu anderen Untersuchungen nötig machen.

Die mittlere Höhe des Gebirgsfufses vom Thüringerwalde beträgt nach dieser Methode 398 m. Dabei zeigt der SW-Fufs 375 m, der NW-Fufs 296 m, der NO-Fufs 387 m und der SO-Fufs 549 m mittlere Höhe.

Daraus ist ersichtlich, dafs im allgemeinen der NO-Fufs die Höhe

---

[1] Das Abzirkeln hält Penck (I, S. 85) auch für das sicherste Verfahren der Streckenausmessung.

[2] Die mittlere Thalhöhe berechnete schon Sonklar auf ähnliche Weise. Allg. Orographie, S. 186: „Man wird also eine genaue mittlere Thalhöhe nur dadurch erhalten, dafs man aus den absoluten Höhen einer entsprechenden, gleichmäfsig über die Thallänge verteilten Zahl von Thalpunkten das arithmetische Mittel sucht.“

der nächsten Umgebung des Thüringerwaldes repräsentiert. Und was zu erwarten war, stehen der SO- und NW-Fufs in ihren Erhebungen dem mittleren Gebirgsfufs am entferntesten.

Eine Schwierigkeit bei einer derartigen Berechnung bietet im Gegensatz zur mittleren Kammlinienhöhe immer die Festlegung der Grenze. Im vorliegenden Falle konnten auf der NO-Abdachung sowohl. als auf der SW-Abdachung mit guten Gründen die 1100. resp. 800 und 700 Fufsisohypse in gröfserer Ausdehnung bevorzugt werden.

Eine Anwendung der Platzschen Methode zur Feststellung der mittleren Kammhöhe des Erzgebirges ergab 871 m [1]. Burgkhardt [2] fand mit Hilfe der Sonklarschen Methode 844 m, und zwar aus 77 Gipfel- und 56 Sattelangaben, während der hier vorgenommenen Berechnung 680 Höhenangaben zu Grunde liegen.

VII. Höhenzahlen im allgemeinen.

Beziehentlich der Höhenzahlen im allgemeinen sei hier bemerkt, dafs sie zur Vergleichung rein orographischer Verhältnisse selbst der verschiedensten Gebirge, also auch der Gebirge verschiedener Erdteile verwendet werden können, aber nicht zu Vergleichen der Gebirge in politischer und wirtschaftlicher Beziehung. Da machen sich dann Klima und Zonenlagen als Unterschiede geltend, die in dem zahlenmäfsigen Ausdrucke der Höhenlage keine Berücksichtigung finden können. Es ist selbstverständlich, dafs dieselbe Höhe in den Alpen eine andre Bedeutung und einen andern Wert, abgesehen von dem rein zahlenmäfsigen, repräsentiert als in Norwegen oder in den Tropen, und dafs z. B. Norddeutsche in den letzteren ziemlich hoch in die Gebirge steigen müssen, um sich in gewohnte Verhältnisse ver-

[1] Der Untersuchung lagen von den sächsischen Generalstabskarten vor die Sektionen: Zwota, Falkenstein, Eibenstock, Aschberg, Eibenstock, Johann-Georgenstadt, (Zone 4, Kolonne VII NO [Platten]), Wiesenthal, (Zone 4, Kolonne VIII NW [Weipert]), Hammer-Unterwiesenthal, (Zone 4, Kolonne VIII NO [Kaaden]), Kühnhaide, (Zone 3, Kolonne IX SW (Görckau)]; Neuwersdorf (Zone 3, Kolonne IX NO (Teplitz)], Altenberg, Fürstenwalde, (Zone 2, Kolonne X SW (Königswald)].

Da sich von den österreichischen Generalstabskarten nur die im Mafsstabe 1:75000 im Handel befinden, wurden folgende im K. und K. militär-geographischen Institute zu Wien (zum Preise von 4 fl. per Exemplar) besonders angefertigten photographischen Platin-Kopien der „Militär-Aufnahms-Sektion“ im Mafsstabe 1:25000 verwendet:

Zone 4,	Kolonne	VII NO (Platten),	Zone 3,	Kolonne	IX SW (Görckau),
- 4,	-	VIII NW (Weipert),	- 3,	-	IX NO (Teplitz),
- 4,	-	XIII NO (Kaaden),	- 2,	-	X SW (Königswald).

[2] Burgkhardt, Das Erzgebirge, Inaug.-Diss. Stuttgart 1888.

setzt zu fühlen. Verwandte Gebirge — das sind in der Regel auch benachbarte oder solche mit ähnlichen Klima- und Zonenverhältnissen wie Alpen und Pyrenäen — gestatten dagegen mit Hilfe ihrer Höhenangaben auch weitergehende Vergleiche.

Und gilt es, Klimaunterschiede und Zonenlage dadurch näher zu charakterisieren, dafs man z. B. darauf hinweist, wie dieselben politischen und biogeographischen Verhältnisse in verschiedenen Zonen auch in verschiedenen Höhenlagen sich zeigen und der Erhebung einen bestimmten Habitus aufprägen, gilt es also, Klimazonen nicht nur in meridionaler, sondern auch in vertikaler Richtung zu unterscheiden: dann leisten die Höhenangaben entschieden angenehme Hilfen. Nur werden dadurch nicht die Gebirge selbst, sondern eigentlich die Klimaverhältnisse und deren Wirkungen verglichen, was jedoch durchaus innerhalb des Zweckes der Höhenermittlung liegt.

Dabei ist nicht zu übersehen, dafs auch ein rein äufserlicher Vergleich verschiedener Gebirge in ihren Erhebungen nur bis zu einem gewissen Grade Anspruch auf mathematische Genauigkeit machen kann, solange bei den absoluten Höhen in Bezug auf eine Normalnull, d. h. den Ausgangspunkt bei den Messungen, in den verschiedenen Staaten und Erdteilen noch nicht Einheit geschaffen ist. Hat man sich für einen allgemeinen, wenn auch künstlichen Ausgangspunkt bei allen Höhenmessungen entschieden — vielleicht werden der geometrische Mittelpunkt der Erde und eine ideale Kugelfläche, zu welcher die Unebenheiten der wirklichen Oberfläche als Plus- und Minusgröfsen in Beziehung gesetzt werden könnsn, noch einmal als solche Normalgröfsen angesehen — dann kann auch eine Untersuchung über die geographische Verbreitung der Höhenunterschiede auf der Erdoberfläche von Interesse und Bedeutung sein.

VIII. Thallinien.

Mit den Kammlinien stehen in orographischer und erdgeschichtlicher Hinsicht die Thäler im unmittelbarsten Zusammenhange. Erstere treten uns als das Positive, letztere als das Negative in der Erscheinung des ganzen Gebirges entgegen. „Wesentlichen Anteil an der Gebirgsbildung nehmen die Thäler; in den äufseren Beziehungen der Gebirge spielen sie die wichtigste, vermittelndste Rolle, weil sie eben das Gebirge aufschliefsen[1].“ „In höheren Gebirgen sind sie vorherrschend die Schauplätze menschlicher Besiedelung; hier liegen die Dörfer und Städte, durch sie führen die Strafsen und Eisenbahnen;

[1] Peschel, Neue Probleme. Abschn. 7.

nach den Thälern werden die verschiedenen Teile des Landes benannt; nach ihnen richtet sich die Abscheidung in Dialekte, in allerlei Trachten, abweichende Sitten, Gebräuche und althergebrachte Arten des Erwerbs[1]." Aber auch in Mittelgebirgen sind die Thäler die natürlichen Lebensadern, in welchen nicht nur das Wasser sich sammelt und ausströmt, sondern durch die auch der Verkehr, die Bevölkerung und Bebauung des Gebirges und bestimmte Klimaunterschiede bedingt sind. Deshalb erscheint es wünschenswert, über ihre Länge, ihre mittlere Breite, ihre Entwicklung, ihre Richtungsverhältnisse und auch ihr mittleres Gefälle genaue orometrische Werte zu besitzen. Grundbedingung aller dieser Werte ist die Länge des Thales. Doch gerade in Bezug auf ihre Feststellung herrscht noch nicht diejenige Einheit, welche bei orometrischen Untersuchungen Voraussetzung sein müfste.

Ob das Thal im Anschlufs an den Wasserlauf, der den Thalweg gemeiniglich kennzeichnet, oder ohne Rücksicht auf denselben gemessen werden soll, ist eine ganz verschieden beantwortete Frage, ebenso wie über den Beginn des Thales noch die verschiedensten Ansichten bestehen. Die meisten orometrischen Feststellungen lassen unerwähnt, wie sie zu dem gewonnenen Resultate gekommen sind; infolgedessen ist dann nicht ersichtlich, ob bei verschiedenen zu vergleichenden Thallängen auch dieselben Grundsätze beobachtet wurden.

Nach Ratzel[2] ist ein Thal eine abwärts führende Rinne (Sammelrinne), der Ausdruck der Konzentration thalbildender Kräfte. Betrachtet der Geograph das Thal in dieser seiner natürlichen Erscheinung, dann wird es für ihn eben dort beginnen, wo es als eine zusammenhängende Rinne, als ein Hohlraum auftritt, also dort, wo nach Sonklar[3], Neumann[4] und Penck[5] die Seitengehänge zu einem Hintergehänge verschmelzen, wo sich infolgedessen häufig ein Thalcirkus[6] bildet[7]. Im allgemeinen läfst sich der Thalanfang nicht auf den Kamm des Gebirges, auf die Wasserscheide verlegen, wie es von Schlagintweit[8] geschehen ist. Diese Notwendigkeit ist nur dann

[1] Umlauft, Die Alpen, S. 331.

[2] Ratzel, Vorlesung über Alpen und verwandte Gebirge.

[3] Sonklar, S. 125.

[4] Neumann, Orometr. d. Schw., S. 20.

[5] Penck, II, S. 60.

[6] Penck, II, S. 70.

[7] E. Geinitz, Die Seen etc., S. 3, 4: Er beschränkt die Bezeichnung Thalbeginn auf den muldenförmigen Eingang der Thalrinne.

[8] Schlagintweit, Untersuchungen —. Kap. IX.

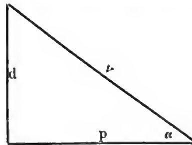
geboten, wenn die Thalsohlen zweier in der Richtung entgegengesetzten Thäler mit einander verwachsen, wenn also die Gehänge des einen Thales in die des andern mit wechselseitiger Bezeichnung als linkes und rechtes Gehänge übergehen, kurz, wenn ein Pafs die Verbindung zweier entgegengesetzten Thäler vermittelt. Dann bildet die Wasserscheide die Trennung beider Thäler und den Beginn jedes einzelnen.

Beziehentlich der Thallänge auf Karten wurde schon hervorgehoben, dafs sie im Gegensatz zu den Kammlängen nicht eine wirkliche Gröfse repräsentiert, sondern immer nur deren Projektion auf die Basis des Gebirges, also eine Luftlinie darstellt. Und doch kommt hier im Gegensatz zu den Flächen, bei denen es sich mehr um Bebauung und Bevölkerung handelt, neben dem Neigungswinkel der Thallänge ihre Bedeutung als Verkehrslinie, also ihre wirkliche Länge und nicht deren Projektion in Betracht. Und es liefse sich rechtfertigen, wenn man in einer Orometrie der Thäler neben der Höhe von Thalursprung und Thalende, mittlerer Breite, dem Gefällswinkel, auch die wirkliche Länge des Thales feststellte. Sie geht hervor aus einer trigonometrischen Funktion von der Differenz zwischen den Höhen des Thalursprungs und Thalendes und der projicierten Länge des Thales, also der Kartenlänge, nach der Formel:

$$v = \frac{d}{sin\ \alpha}$$

wenn v die wirkliche Länge, d die genannte Differenz und p die projicierte Länge ist; aus d und p läfst sich der $\sphericalangle\ \alpha$ bestimmen nach der Formel $\frac{d}{p} = tang.\ \alpha$; $sin\ \alpha = \frac{d}{v}$, also $= v = \frac{d}{sin\ \alpha}$[1].

Doch ergiebt ein Vergleich dieser beiden Längen bei den Thälern des Thüringerwaldes nach Tab. XIII u. XIV nur einen mittleren Unterschied von 9 m. Dieser Unterschied ist so gering und gerade bei Thallängen so unbedeutend, dafs man sich ohne Bedenken mit der Kartenlänge der Thäler begnügen kann.



Um bei der Ausmessung des Thales nicht eine viel zu grofse Länge zu erhalten, wird man nur diejenigen Krümmungen des Wasserlaufes berücksichtigen, denen auch die Thalsohle folgt[2]. In den seltensten

[1] Die Anwendung des Pythagor. Lehrsatzes wäre umständlicher.

[2] Dr. L. Neumann, Orom. des Schwarzw. Geogr. Abh. von Penck, Bd. I, Heft II, S. 20, berechnet die „genau dem Flufslauf entlang gemessene Thallänge", „die wirkliche Thallänge längs aller Krümmungen des thalbildenden Flusses".

Fällen fällt der Wasserlauf kontinuierlich mit der Thalsohle zusammen. Ist diese ziemlich breit, dann macht der Flufs eine Menge Windungen innerhalb des Thales — ändert dieselben wohl auch von Zeit zu Zeit, ohne dafs sich dadurch das Thal ändert — die dessen Verlauf nicht charakterisieren; besonders die Richtung des Thalweges ist im allgemeinen eine mittlere der Mäanderbewegungen eines Flufslaufes.

In Bezug auf den Thalweg haben sich die Ansichten noch nicht vereinheitlicht; aber aus dem Gesagten würde hervorgehen, dafs der Stromstrich nicht als Thalweg angesehen werden kann, wenn auch in politischer Beziehung die im allgemeinen sehr veränderliche Linie des Flufslaufes noch vielfach als Grenze angenommen wird.

Ins Praktische übersetzt, bedeuten obige Ausführungen: Bei Messungen von Thallängen auf Karten — denn um solche Messungen wird es sich in der Hauptsache handeln — wird man auf einer Isohypsenkarte, von dem Innern des Gebirges aus betrachtet, dort beginnen, wo die die Thalrinne darstellenden Höhenlinien ihre Einbuchtungen aufgeben, und fortfahren in Anlehnung an den allgemeinen Verlauf der Isohypseneinbuchtungen auf einer Linie, welche deren innerste Punkte verbindet, bis zur Einmündung des entsprechenden Wasserlaufes in einen andern, oder bis zu der Isohypse, welche den Beginn einer ebenen Fläche anzeigt.

Die mittlere Höhe eines Thales, besonders sämtlicher Thäler eines Gebirges ist wertlos, sobald Länge, Gefälle, mittlere Breite des Thales[1] — denn die nach Tausenden von Metern sich bemessenden Unterschiede in der Breite der Thäler machen sich weit mehr im Relief des Gebirges bemerkbar, als die nur zwischen einigen Hundert Metern sich bewegenden Höhendifferenzen ihrer Sohlen[2] — und schliefslich auch Höhe des Thalursprungs und Thalendes bekannt sind.

Und was von den Richtungsverhältnissen der Kammlinie gesagt wurde, das gilt auch von den Richtungsverhältnissen der Thalbildungen. Auch sie wurden in orometrischen Untersuchungen noch nicht berücksichtigt, so sehr sie in Verbindung mit den Kämmen die Physiognomie eines Gebirges bestimmen und die Verteilung der Verkehrs- und Bevölkerungs- und auch Witterungsverhältnisse bedingen.

Nach diesen Grundsätzen zeigen die Thäler des Thüringerwaldes die orometrischen Werte, welche folgende Übersichten darstellen[3]:

---

[1] Trentinaglia, Gebiet der Rosanne etc., S. 52 ff. Peucker, Orometr. Beiträge, S. 14.

[2] Dr. Aug. Böhm, Über Gebirgsgruppierung, S. 155.

[3] Paul Stange hat in seiner Arbeit „Orometrie des Thüringerwaldes“ auch

A. Thäler der NO-Abdachung.

Tab. XI.

Thal	Ur-sprung (in pr. dez. Fuſs)	Aus-tritt (in pr. dez. Fuſs)	Ur-sprung (in m)	Aus-tritt (in m)	Fall-höhe in m	Thallänge in m: pro-jicierte	Thallänge in m: wirk-liche	Unterschied zwischen diesen beiden Längen	Fall-winkel	Gerade Entfernung zwischen Thalursprung und Thalende	Thal-ent-wicklung	Haupt-richtung des Thales
des Hartbach. .	1120	560	422	211	211	3 775	3 781	6	3°	2 925	1 : 1,290	NNO g. NO
der Rehdelle . .	1080	578	407	216	191	3 144	3 150	6	3°	2 731	1 : 1,150	NNO g. NO
Georgenthal . .	1100	580	414	218	196	5 556	5 559	3	2°	4 600	1 : 1,207	NNO
Marien-Annathal	1130	625	426	235	191	5 363	5 366	3	2°	4 450	1 : 1,205	NNO
Moosbachthal. .	1460	650	550	245	305	6 706	6 715	9	2°	6 025	1 : 1,113	NO
des Erbstrom. .	1710	650	644	245	399	12 675	12 685	10	2°	10 075	1 : 1,258	N
der Emse . . .	1840	940	693	354	339	8 038	8 045	7	2°	7 200	1 : 1,116	NNO
Laucha	2050	1045	772	394	378	4 850	4 865	15	4°	3 750	1 : 1,293	ONO
Schilfwasser . .	1915	1130	721	426	295	4 719	4 728	9	4°	3 812	1 : 1,235	ONO g. O
Kl. Leina . . .	1790	1020	674	384	290	7 538	7 544	6	2°	6 200	1 : 1,215	ONO
Apfelstedt . . .	2200	1030	829	388	441	12 263	12 271	8	2°	10 050	1 : 1,220	NO
Ohra	2370	1170	893	441	452	11 819	11 828	9	2°	9 575	1 : 1,338	NNO g. NO
der Wilden Gera	2400	1110	904	418	486	13 513	13 523	10	2°	10 031	1 : 1,347	NNW
Gera	2200	1125	829	424	405	10 663	10 676	13	2°	7 775	1 : 1,371	ONO g. NO
Ilm	1980	1290	746	486	260	13 431	13 434	3	1°	8 813	1 : 1,512	NNO
Schorte	2100	1215	791	458	333	9 200	9 206	6	2°	7 663	1 : 1,200	ONO g. NO
Schobse	2110	1280	795	482	313	9 750	9 756	6	2°	8 263	1 : 1,179	NO
Wohlrose . . .	1900	1280	716	482	234	10 538	10 540	2	1°	8 125	1 : 1,296	NNO
Mittel	1803	960	679	362	318	8 530	8 537	7	2° 7′ 27″	6 781	1 : 1,252	NNO

Tab. XII.

B. Thäler der SW-Abdachung.

Thal	Ursprung (in pr. dez. Fufs)	Austritt (in pr. dez. Fufs)	Ursprung (in m)	Austritt (in m)	Fallhöhe	Thallänge in m: projicierte	Thallänge in m: wirkliche	Unterschied zwischen diesen beiden Längen	Fallwinkel	Gerade Entfernung zwischen Thalursprung und Thalende	Thalentwicklung	Hauptrichtung des Thales
Elna	1055	691	397	260	137	11 063	11 070	7	1°	8 131	1 : 1,360	W
Schweina . . .	1660	825	625	311	314	6 650	6 669	19	3°	4 613	1 : 1,441	SSW
Grumbach . . .	1825	850	687	320	367	6 600	6 611	11	3°	5 550	1 : 1,188	WSW
Druse	2000	870	753	328	425	10 200	10 209	9	2°	8 000	1 : 1,275	WSW g. SW
Schmalkalde . .	2100	910	791	343	448	11 050	11 061	11	2°	7 675	1 : 1,439	WSW g. SW
Floh	1945	910	733	343	390	8 500	8 509	9	3°	6 675	1 : 1,273	WSW g. W
Stille	2200	900	829	339	490	7 619	7 635	16	4°	5 275	1 : 1,444	W
Schönau	2200	1175	829	443	386	13 131	13 141	10	2°	8 713	1 : 1,507	WSW g. SW
Lichtenau . . .	2446	1045	921	394	527	16 000	16 012	12	2°	10 463	1 : 1,529	WSW g. SW
Lauter	2400	1150	904	433	471	9 344	9 356	12	3°	8 500	1 : 1,099	WSW
Wesser	2200	1025	829	386	443	13 850	13 858	8	2°	11 213	1 : 1,235	SSW
Nahe	2210	1060	832	399	433	15 931	15 941	10	2°	12 175	1 : 1,308	S
Schleuse	2115	1095	797	412	385	15 281	15 286	5	1°	12 600	1 : 1,212	SW
Neubrunn . . .	2025	1210	763	456	307	6 712	6 721	9	3°	5 700	1 : 1,177	SW
Mittel	2172	980	764	369	387	10 852	10 863	11	1° 59′ 57″ = 2°	8 235	1 : 1,319	WSW g. SW

Der mittlere Gefällswinkel aller Thäler derselben Abdachung wurde gefunden, indem der Gefällswinkel des einzelnen Thales mit dessen Länge multipliciert und die Summe dieser Produkte mit der Summe der Thallängen dividiert wurde. Eine Angabe der Gefällswinkel bis auf Minuten und Sekunden, wie sie die Berechnung ergiebt, ist in geographischen Dingen nicht mehr natürlich. Berechnungen bis auf fünf oder sechs Decimalen, wie man sie in orometrischen Arbeiten vielfach dargestellt findet, mögen denselben einen gewissen Glanz mathematischer Gewifsheit verleihen, aber selbst der Mathematiker und der Physiker müssen bei ihren Berechnungen Rechenschaft geben, wie sie zu den Decimalen gekommen sind, und welche Berechtigung dieselben haben. Deshalb bedeuten auch die übrigen Zahlenangaben im Resultate die gewöhnliche Abrundung. Bei den Höhenzahlen waren Decimalstellen zunächst unvermeidlich, weil sie sich alle auf eine Umrechnung der preufsischen Decimalfufse in Meter[1] gründen (Tab. XI, XII). Die Längenangaben bei den Richtungsverhältnissen zeigten Decimalstellen (Tab. I—IX), weil sie mit Hilfe eines Curvimeters 1:100000 auf einer Karte 1:25000 gewonnen wurden. In

---

die Thäler einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Doch kann nach obigen Grundsätzen seinen Ausführungen nicht allenthalben beigetreten werden. Im allgemeinen giebt er die Thalursprünge im Verhältnis zu den Quellen der entsprechenden Gewässer zu niedrig an. Der Unterschied dieser beiden Höhen beträgt bei ihm im Maximum 228,98 m (Lauchathal). Infolgedessen stellt er die paradoxe Erscheinung mathematisch fest, dafs der Flufs im Mittel viel bedeutenderes Gefälle aufweist als das Thal, während doch die Anschauung besteht, dafs der Flufs im allgemeinen das Gefälle seines Thales hat, wenn nicht infolge seiner Windungen innerhalb des Thales ein geringeres. Nach Stange beträgt das Gefälle der Laucha 5° 6′ 5″, das ihres Thales 1° 56′ 50″. Mit seiner Auffassung der Thalursprünge hängt es auch zusammen, dafs die Längen der Thäler zu klein erscheinen. Weiter verwendet Stange zu seinen Berechnungen dreierlei Messungen, die von Fils, die der Generalstabskarte und seine eigenen. Etwas Einheitliches kann daraus nicht resultieren. Im übrigen werden von ihm die Grundsätze, die ihn bei seinen Untersuchungen und der Auswahl der zu berücksichtigenden orometrischen Objekte geleitet haben, nicht angegeben. So ist nicht ersichtlich, ob er das Thal nach den Krümmungen der Thalsohle oder des Flufslaufes gemessen hat. Seine Methode ist im allgemeinen die Sonklarsche.

Auch hier gilt, was Klinger „Verteilung und Zunahme der Bevölkerung im Thüringerwald nach Höhenstufen“ S. 2 sagt: „Von Nutzen war auch die Arbeit von Stange, dessen Angaben jedoch sehr vorsichtig aufgenommen werden mufsten.“

[1] Ein pr. dez. Fufs = 0,37662 m. Es wäre angenehmer, wenn sich diese Angabe auch auf den Generalstabskarten, nicht nur in den Erläuterungen dazu fände. Da der pr. Fufs = 0,31385 m ist, wird auf diese Weise schon manches Mifsverständnis vorgekommen sein.

der Berechnung wurden die Decimalen beibehalten, im Resultate in der üblichen Weise abgerundet.

Aufser den besonderen und mittleren Werten für Ursprung, Fallhöhe, Gefällswinkel, Austritt aus dem Gebirge, Entwicklung und Richtung der Thäler auf den beiden Abdachungen geben diese Tabellen den Beweis, dafs auf der Luvseite des Thüringerwaldes die Thalentwicklung weiter vorgeschritten ist als auf der Leeseite, welche Erscheinung zuerst Dana[1] auf den kleinen Inseln des Pacifik erkannte, und worauf von Supan[2] und Penck[3] im allgemeinen hingewiesen wird. —

Auf der 1002 qkm grofsen Fläche des Thüringerwaldes lassen sich 32 Hauptthallinien in einer Gesamtlänge von 306 km unterscheiden. Bei einer Länge des Thüringerwaldes von 71,5 km trifft man also auf der NO-Abdachung aller 4 km und auf der SW-Abdachung aller 5 km ein Thal. Demnach hat die NO-Abdachung scheinbar die gröfsere Thalentwicklung aufzuweisen. Aber nur scheinbar; denn das Verhältnis ändert sich, sobald man dem Längsthal der Elna besondere Beachtung schenkt. Bedenkt man, dafs dieses auf der SW-Abdachung die Querthalung vertritt in einem Gebiet, dessen entsprechender Flächenraum auf der NO-Abdachung nicht weniger als 4 Querthäler sich entfalten läfst, dafs trotzdem auf der nur 6,796 km[4] breiten SW-Abdachung die Thäler in einer Gesamtlänge von 156 km und einer mittleren Länge von 11 km ziehen, auf der 7,218 km breiten NO-Abdachung dagegen in einer Gesamtlänge von 152 km und einer mittleren Länge von 9 km, dann leuchtet ein, dafs die Thalentwicklung auf der SW-Abdachung weiter vorgeschritten ist, als auf der NO-Abdachung. Die Berücksichtigung der Nebenthäler unterstützt diese Annahme, ebenso die Thatsache, dafs die südwestlichen Thalursprünge dem Schlufsrücken näher gerückt sind als die nordöstlichen.

Die mittlere Höhe des Kammes ist nach Fiedler 726 m; auf der NO-Abdachung befinden sich die Thalursprünge im Durchschnitt in der Höhe von 764 m, also liegen sie hier höher als selbst die mittlere Kammhöhe. Ein Beweis, dafs die meisten Thäler der SW-Abdachung dort zu suchen sind, wo das Gebirge in seinem Schlufsrücken die

---

[1] Dana, Geology in Wilkes U. S. Exploring Expedition X, 1847, S. 282 ff.

[2] Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde. Leipzig 1896, S. 398.

[3] Penck, Morphologie der Erdoberfläche II, S. 82.

[4] Nach Klinger, S. 8, umfafst die NO-Abdachung 516,11 qkm und die SW-Abdachung 485,89 qkm Fläche. Die Länge des Thüringerwaldes beträgt 71,5 km, also die mittlere Breite der NO-Abdachung 7,218 km und der NW-Abdachung 6,796 km.

höchsten Erhebungen erlangt hat. In der That findet man auf der Karte des Thüringerwaldes die meisten Thalursprünge im SO, wo das Gebirge die höchsten Erhebungen aufweist, und in der Nähe des Inselsberges, wo der Kamm ziemlich plötzlich aufsteigt, um dann ebenso schnell wieder bis zu einer Höhe von 341 m (Gr. Eichelberg) zu fallen.

Schliefslich werden noch einmal die südwestlichen Quellarme gegen den NO übergreifen. Eine Erscheinung, die Bayberger[1] im Böhmerwalde schon festgestellt hat. Das Verhältnis zwischen Thalursprüngen und der mittleren Kammhöhe wiederholt sich auch bei der mittleren Höhe der Thalaustritte. Der NO-Fuſs des Gebirges zeigt eine mittlere Höhe von 387 m, der SW-Fuſs eine solche von 296 m. Die entsprechenden mittleren Werte für die Thalaustritte sind 362 und 363 m. Der mittlere Höhenwert für den Gebirgsaustritt der südwestlichen Thäler kann deshalb keine entsprechende Vorstellung gewähren, weil auch hier die einseitige Berücksichtigung des Elnathales darin nicht zum Ausdruck gelangt. Dasselbe entfaltet sich im niedersten Teile des Gebirges in einem Gebiete, in welchem mehrere Querthäler das Gebirge verlassen könnten, liefert aber als einziges Thal dieses Gebietes auch nur einen Wert zur Feststellung des mittleren Austrittes sämtlicher Thäler. Die übrigen Thäler treten in den höheren Teilen des Gebirgsfuſses aus und repräsentieren infolgedessen auch diese in ihrem Mittel.

Ein Beweis, daſs mittlere Höhenzahlen nicht immer ein anschauliches Bild wirklicher Verhältnisse gewähren, und daſs besondere Erscheinungen auch besondere Erwähnung verlangen.

Allzugroſse Unterschiede können jedoch die reicheren Niederschläge auf der Luvseite eines Gebirges, wie des Thüringerwaldes, in ihren Wirkungen auf die Thalentwicklung, d. h. in ihren Erosionswirkungen nicht hervorrufen. Das beweisen obige Zahlen; und das verhindert eine Menge Faktoren, die bei der Erosion und Denudation mit wirksam sind. Nach Aſsmann hat wohl die Luvseite der deutschen Mittelgebirge die reicheren Niederschläge aufzuweisen, dafür lassen sich aber auf der Leeseite infolge der kalten Nordwinde mehr Frosttage, die die Erosion und Denudation so ungemein begünstigen, konstatieren. Weiter sind wohl die Südseiten der deutschen Mittelgebirge im allgemeinen der Insolation mehr ausgesetzt als die Nordseiten, aber die stärkere Bewölkung auf den ersteren gleicht diesen Gegensatz zum gröſsten

[1] Bayberger, Geogr.-geolog. Studien aus dem Böhmerwalde. Peterm. Mitt., Ergänzungsband VIII, 1886–87.

Teile wieder aus, sodafs sich auch dieser Faktor nicht besonders geltend macht.

Auch der Gesteinscharakter hat bei dem Thüringerwalde i. e. S. auf eine verschiedene Thalentwicklung keinen besonderen Einflufs. Es würde der Fall sein, wenn die Abdachungen Gesteine mit verschiedener Durchlässigkeit aufzuweisen hätten. Gehänge mit undurchlässigem Boden lassen das Wasser mehr abfliefsen als einsickern und geben infolgedessen mehr Veranlassung zur Erosion als solche mit durchlässigem. Eine durch Klima- und Niederschlagsverhältnisse bedingte Verschiedenheit der Erosion kann also auf diese Weise verstärkt, aber auch wieder ausgeglichen werden. Bei dem Thüringerwald kommt dieser Faktor deshalb nicht in Betracht, weil sich eine Verschiedenheit im Gesteinscharakter beider Abdachungen nicht geltend macht.

Im allgemeinen ist aber der Gesteinscharakter des Thüringerwaldes der Thalbildung günstig, günstiger als im Jura oder Karst die Kalksteine. Dasselbe gilt von den verhältnismäfsig reichen Niederschlägen, welche auch die auf der SW-Seite des Thüringerwaldes etwas weiter vorgeschrittene Thalentwicklung im allgemeinen bedingen mögen.

IX. Areal.

Von derselben Bedeutung, welche die Thäler für Verkehrs- und Besiedelungsverhältnisse eines Gebirges zeigen, ist die Fläche, das Areal desselben. Aber in den allermeisten Fällen ist bei Bestimmung der Gebirgs- und Höhenstufenareale nicht die wirkliche Oberfläche des Gebirges, resp. der Gebirgsstufe, sondern die projicierte Fläche, also die Basis, von Interesse, deren Kenntnis auch bei der Volumenbestimmung des Gebirges und des Sockels Voraussetzung ist. Die Berechnung der wirklichen Oberfläche eines Gebirges ist nicht allein ungemein langwierig, ihr Resultat ist auch nicht, und zwar nicht einmal annähernd der Wirklichkeit entsprechend. Aber abgesehen davon, dafs der Zahlenausdruck für eine wirkliche Fläche die allerunsicherste und ungenaueste orometrische Gröfse ist, er würde einen Vergleich mit anderen Gebirgen erst dann ermöglichen, wenn auch von diesen neben der wirklichen Flächenausdehnung das Areal und der mittlere Böschungswinkel bekannt sind; denn ohne diese ist eine annähernde Vorstellung über die Art und Weise, wie sich eine wirkliche Fläche über einer Basis ausdehnt, unmöglich. Im übrigen hat sie in wirtschaftlicher und orographischer Hinsicht so wenig Bedeutung — d. h. ohne Kenntnis ihres Neigungswinkels — dafs von ihrer Bestimmung bei allgemeinen orometrischen Untersuchungen abgesehen werden kann.

Die Kenntnis der Gröfse eines Gebirgsareals erscheint wünschenswert, wenn es sich um Anpflanzung, um Bevölkerung, um den Verkehr u. a. handelt. In allen diesen Fällen kommt aber nicht das wirkliche Areal, sondern immer nur das projicierte, das von der Karte dargestellte, und der Neigungswinkel der wirklichen Fläche in Betracht. Auf einer geneigten und deshalb gröfseren Fläche wächst aufser Moos und Gras kein Baum und Strauch mehr als auf der projicierten und deshalb kleineren Fläche. Und ob eine Fläche der Bevölkerung oder dem Verkehr oder der Bebauung Hindernisse bietet, ob die Wasser mehr oder weniger erodieren und mehr oder weniger fruchtbaren Boden abtragen, das hängt nicht von der Gröfse der wirklichen Fläche, das hängt von dem Neigungswinkel, der Gröfse der projicierten Fläche, überhaupt von zum Teil nicht mefsbaren Gröfsen ab. Der Ansicht Oberländers[1], dafs infolge der Oberflächenvergröfserung durch das Dasein von Gebirgen weit mehr Pflanzen auf dem Erdboden wachsen können, kann demnach nicht in vollem Umfange zugestimmt werden. Im Gegenteil! Nie kann ein Gebirge so ausgenutzt und bevölkert werden als das Tiefland. Und dadurch, dafs die Bodenerhebung die Überschreitung eines Gebirges schon rein mechanisch verlangsamt, hemmt und verlangsamt es auch die geschichtlichen Wirkungen. W o h l a b e r m u f s b e t o n t w e r d e n , d a f s d i e G e b i r g e d u r c h i h r e V e r g r ö f s e r u n g d e r E r d o b e r f l ä c h e d i e Z a h l d e r Q u e l l e n v e r m e h r e n u n d d e r V e r w i t t e r u n g u n d E r o s i o n i m w e i t e r e n S i n n e , a l s o d e m W a s s e r , d e m S c h n e e , d e m E i s , d e r L u f t etc. m e h r u n d g ü n s t i g e r e A n g r i f f s p u n k t e b i e t e n. Im allgemeinen lassen sich bestimmte Merkmale, die durch Ermittlung der wirklichen Oberfläche eines Gebirges und durch einen entsprechenden Vergleich verwandter Erhebungen in helleres Licht gerückt werden sollen, nicht gut denken. Keine Grundbuchaufnahme und keine Katasteraufzeichnung kennt und berücksichtigt wirkliche Ausdehnung von Flächen. Etwas anderes ist es, wenn es sich um Längen von Verkehrslinien handelt. Da ist die wirkliche Entfernung zwischen zwei Orten in der Regel von hohem Interesse, und von ihnen gilt, was von den Thallängen, die meist, wenn auch nicht allgemein in Mittelgebirgen, von dem Verkehr benutzt werden, bereits gesagt wurde.

Auch von dem Bau und der Gestalt eines Gebirges vermag die Kenntnis der wirklichen Oberfläche absolut keine entsprechende Vorstellung zu vermitteln, wenn dies nicht durch das Areal in seiner

[1] Oberländer, S. 264.

Längen- und Breitenausdehnung, durch die mittleren Höhenwerte und den mittleren Böschungswinkel geschieht. Abgesehen von einem rein theoretischen Interesse, ist deshalb nicht ersichtlich, warum J. Brück [1], Kurowski [2], Penck [3] und Peucker [4] in ihren orometrischen Arbeiten soviel Gewicht auf die Berechnung des wirklichen Areals legen.

Aber auch bei dem projicierten Gebirgsareal ist der Inhalt in Quadratkilometer schliefslich nicht so wichtig, als die Ausdehnung des Gebirges nach Länge und Breite. Besonders die Breite des Gebirges ist eine Gröfse, die einen bedeutenden Einflufs auf Geschichte und Bevölkerung, auf Handel und Verkehr und schliefslich auch auf Klima erkennen läfst. Welcher gewaltige Unterschied in dieser Beziehung z. B. innerhalb desselben Gebirges besteht, das zeigt die Geschichte der Alpen in ihrer Scheidung in Ost- und Westalpen. „Schon zur Römerzeit hat es Strafsen über die Alpen gegeben. Polybius im 2. Jahrhundert v. Chr. nennt vier Alpenpässe, die damals im gewöhnlichen Gebrauche waren: Die Alpis maritima an der ligurischen Küste, die Alpis Graja (Kl. St. Bernhard), die Alpis Penina (Gr. St. Bernhard) und durch Rhätien über den Brenner; den Weg über die Alpis Cottia (den Mont Genêvre) soll Pompejus eröffnet haben. Nach den Itinerarien der Kaiserzeit gab es überdies folgende gebaute Strafsen: Die beiden rhätischen über den Splügen und den Julier, die beiden karnischen über den Plöken (Monte Croce) und über Pontafel-Tarois und die julische Strafse. Aufserdem sind noch Römerstrafsen bekannt über den Mont Cenis, den St. Gotthard, den Simplon und das Reschen-Scheideck [5]." Ein Beweis, dafs sich zur Römerzeit der Verkehr seine Wege fast ausschliefslich über die Westalpen bahnte, trotzdem diese höher hinaufführen als die Ostalpen; aber der eine Hauptkamm und damit die geringere Breite des Gebirges liefsen den Übergang bequemer erscheinen und werden, als die Ostalpen mit ihrer fächerförmigen Ausstrahlung der Kämme und deshalb gröfseren Breite. Und als dann während der Völkerwanderung die römische Herrschaft in den Alpen gestürzt worden war, da blieb die von ihnen gebaute Strafse über den Brenner (1362 m), welcher die natürliche Grenze zwischen den östlichen und westlichen Pässen bildet,

[1] Brück, S. 88.
[2] Kurowski, S. 95.
[3] Penck, von Beneš, S. 50 mitgeteilt.
[4] Peucker, Orom. Beitr., S. 43.
[5] Umlauft, S. 469.

das ganze Mittelalter hindurch die Hauptverbindung zwischen Deutschland und Italien.

Die verschiedene Breite des Gebirges ist es auch, welche die Bevölkerung in den Westalpen eine andre Entwicklung zeigen läfst als in den Ostalpen. Leichter geschah es in den Westalpen, dafs schon die Kelten sich diesseits und jenseits des Hauptkammes festsetzten, und dafs später von Italien her die Piemontesen das Gebirge überschritten, während die Franzosen und Deutschen von Westen und Norden kamen und von Teilen der mittelmeerischen Seite des Kammes Besitz ergriffen. „Über die gangbarsten Pässe ist die französische Bevölkerung aus Savoyen und dem Dauphiné in die Thäler der Dora Riparia und des Clusone gleichsam übergeflossen[1]." In den Ostalpen hinderte die gröfsere Breite des Gebirges eine ähnliche Völker- und Sprachverteilung. „Wie heute waren schon in den grauesten Zeiten die breiten, offenen Ostalpen ethnographisch mannigfaltiger als die zusammengedrängten West- und Inneralpen. Hier griffen von der Adria und den dinarischen Alpen die Illyrier herüber, in die sich nach den ersten Keltenwanderungen nach Italien die Taurisker und andre Keltenstämme einschoben, die dann im Schutze ihrer Berge länger den römischen Einflüssen standhielten als ihre Brüder im Westen[2]." — Es ist natürlich, dafs in früherer Zeit die Alpen im allgemeinen ethnographisch viel einheitlicher waren als jetzt, da von N die Germanen, von S die Romanen, von O die Slaven und von W die Gallier aus ihren grofsen Ländermassen nach den Alpen drängten und sich in ihrer Besitznahme derselben begegneten, abgesehen von den Kelten, die dadurch in das Innere der Alpen zurückgedrängt wurden und sich dort erhielten, wenn auch nicht in ihrer Sprache, so doch in ihren Stammeseigentümlichkeiten und in den Namen ihrer Wohnsitze. — „Die zahlreichen Beispiele desselben Volkes oder Völkchens auf beiden Seiten eines Passes lehren, dafs für Wanderungen und Besiedelung Höhen kein Hindernis sind, die sich dem Staatenwachstum schroff entgegenstellen"[3] — höchstens die Breite des Gebirges und seine parallelen oder strahlenförmigen Kammlinienbildungen vermögen dieselben zu beeinflussen.

Auch Handel und Verkehr der Alpen richteten sich nach der Breite mehr als nach ihrer Höhe. Obschon die Ostalpen die tieferen Pässe aufweisen, zog der Verkehr seine Wege zunächst über

---

[1] Ratzel, Die Alpen u. s. w., Zeitschr. d. D. u. Ö. Alpenvereins, Jahrg. 1896 Bd. 27, S. 86.

[2] Ratzel, Die Alpen ebenda.

[3] Ratzel, ebenda S. 64.

die Westalpen, um das ganze Gebirge, wie schon zur Römerzeit, in einem Pafs zu überwinden. Durch den Bau der Eisenbahnen sind jedoch die Verkehrsverhältnisse vollständig verändert worden. Sie haben allen Personen- und Frachttransport übernommen, und die prachtvollen Kunststrafsen sind in der Hauptsache nur noch von lokalem Verkehr und von Touristen belebt. Die erste Eisenbahn führte allerdings über den Semmering in den Ostalpen, die nächste über den Brenner, dann folgten die Mont Cenis die Gotthard- und Arlbergbahn. Aber schliefslich ist es doch wieder die Gotthardbahn in den Westalpen —, wenn sie auch infolge der kolossalen Hindernisse, die sich ihrem Bau entgegenstellten, länger auf sich warten liefs — welche den Hauptverkehr an sich zog. Der gedrängte Bau der Alpen im W macht eben die Überschreitung des Gebirges bequemer, während die Auflockerung der Ostalpen mehr zu dem inneren Verkehr einladet.

Dafs der Durchgangsverkehr ein Hindernis in Gestalt eines Gebirges mit Vorliebe an den schmalen Stellen desselben überwindet, zeigen selbst Mittelgebirge, wie der Thüringerwald i. e. S. und das Erzgebirge: Das Areal des Thüringerwaldes beträgt 1001 qkm[1], seine Länge 71,5 km; also zeigt er eine mittlere Breite von 14 km; das Erzgebirge kann bei 6562,245 qkm Fläche[2] und 156½ km Länge (siehe oben!)[3] eine mittlere Breite von 42 km (41,931) aufweisen.

Bedenkt man, dafs der Eisenacher Pafs als der wichtigste Pafs des Thüringerwaldes diesen in einer Breite von 6 km überschreitet, dann erkennt man, wie der Verkehr die schmalen Stellen des Gebirges bevorzugt und welch wichtigen Faktor die Breite des Gebirgsareals im Verkehrsleben bildet. Die andre Eisenbahnlinie — Zella-Oberhof-Ohrdruf — überschreitet den Thüringerwald mit verschiedenen Windungen in seiner mittleren Breite von 14 km, während seine gröfste Breite von 20 km bei der SO-Grenze keinen wichtigeren Übergang aufzuweisen hat.

---

[1] Dafs auch die Arealbestimmungen noch recht unzuverlässige Werte sind, wolle man aus der Thatsache schliefsen: Dasselbe Areal — das des Thüringerwaldes i. e. S. — bestimmt Stange (S. 44) mit 1004,148, Fiedler (S. 20) mit 952,276, Regel mit 1030 (von Klinger, S. 3, mitgeteilt) und Klinger (S. 45) mit 1001 qkm. Oben entschied man sich für den von Klinger festgestellten Wert, weil er dem von Stange gefundenen nahe kommt, während Regel eine Gebietserweiterung annimmt, die dem Begriffe Thüringerwald i. e. S., wie er von Stange, Fiedler, Klinger und in dieser Arbeit übereinstimmend gefafst wurde, nicht ganz entspricht.

[2] Burgkhardt, S. 13.

[3] Burgkhardt berechnet die Länge des Kammes mit 186 km. Für die Länge des Gebirges in den von Burgkhardt angenommenen Grenzen ergiebt eine Ausmessung auf der Karte des Deutschen Reiches im Mafsstab 1:500000 = 156½ km.

Von Pirna bis Tetschen zeigt das Erzgebirge eine Breite von 27 km, die das Elbthal in verschiedenen Windungen durchschneidet. Im Verhältnis zu der mittleren Breite des Erzgebirges von 42 km ist das gewifs eine geringe Ausdehnung.

X. Böschungswinkel.

Im vorigen wurde bereits angedeutet, dafs die Bedeutung des Gebirgsareals nur in Verbindung mit dem mittleren Neigungswinkel der Gehänge recht beurteilt werden kann. Der Wert und die Bedeutung des Gehängewinkels für die Veranschaulichung orographischer Verhältnisse eines Gebirges, weiter für die Erosion der Wässer und für den Anbau und die Bevölkerung und den Verkehr auf den Abhängen leuchtet also ohne weiteres ein. Es ist auch nicht nötig, besonders hervorzuheben, dafs im allgemeinen bei den aus Gneis und Granit aufgebauten Kämmen die Neigungswinkel erheblicher sind, als bei den aus krystallinischen Gesteinen, und bei diesen gröfser als bei den aus Sedimentgesteinen, und dafs steile Gehänge felsig und unwirtlich, sanfte dagegen für die Zwecke der Feldwirtschaft oder Viehzucht geeignet sind. Immer wird man aber die Erfahrung machen, dafs die mittleren Neigungswinkel der Kammgehänge auch in den Hochgebirgen nicht so grofs sind, als auf die blofse Anschauung hin so leicht angenommen wird. In der Regel ist das Auge geneigt, das Gefälle eines Gebirges oder Bergabhanges zu überschätzen[1]. Auch bei Landschaftszeichnungen macht sich geltend, dafs das menschliche Auge die Steilheit der Gehänge in hohem Grade überschätzt, indem dieselben bei ihnen fast immer sehr stark überhöht dargestellt werden. Und nicht nur Unkundige verfallen leicht in diesen Fehler, auch wissenschaftliche Werke enthalten derartige Übertreibungen. „In Wirklichkeit ist die Steilheit der Gehänge geringer als man sich gewöhnlich denkt. Die geringste dem Auge bemerkbare Neigung ist $10' = \frac{1}{6}°$, die Mont Cenisstrafse 4°, Simplonstrafse 5° 43′, die steilste, für Fuhrwerke noch fahrbare Strafse 13°, Neigung eines schwer zu erklimmenden Abhanges 35°; Neigung der steilsten Teile vulkanischer Kegel 42°; Neigungen von Maultieren noch begangen 29°, für Schafe 50°, unersteiglich 55°.“[2] Gefälle von 10—15° machen einen milderen Eindruck, solche von 30° schon einen kühnen.

Wenn das Auge so leicht geneigt ist, die Steilheit der Gebirgs-

[1] Die Überschätzung des Gefälles wird schon von Olearius getadelt. Auch Goethe weist darauf hin, dafs man sich die Erhebungen stets zu steil denkt.

[2] Ratzel, Die Erde, Kap. XIII.

und Bergabhänge zu überschätzen, so hat dies seinen psychologischen Grund darin, dafs die senkrechten Linien in der Ferne stets gröfser erscheinen als gleichgrofse Horizontale[1]. Da ist es denn wünschenswert, wenn die Berechnung genauer und zahlreicher Gehängewinkel das Auge korrigieren und richtig schätzen lehren. Die jetzt von der Geographie immer mehr in den Dienst genommene Photographie leistet in dieser Beziehung dieselbe vortreffliche Hilfe. — Wenn Penck bemüht ist, bei orometrischen Untersuchungen „die Allgemeinheit des Winkels zur Voraussetzung zu machen" und an Stelle des Kammgehängewinkels den mittleren Böschungswinkel des Gebirges wieder einzuführen, nachdem zuerst Koristka dessen Bedeutung für die Charakterisierung der Bodengestalt hervorgehoben hatte, während sie von Sonklar wieder aufser acht gelassen worden war, so ist zu bedenken, dafs der mittlere Böschungswinkel eines ganzen Gebirges infolge der grofsen Verschiedenheiten unzähliger Einzelwinkel immer höchst ideell und schwebend und unnatürlich sein wird und mit Neumann[2] als die unsicherste Gröfse der Orometrie bezeichnet werden mufs. Um so wertvoller ist die Feststellung der mittleren Gehängewinkel einzelner Abdachungen, der Neigungswinkel einzelner Gehänge.

XI. Volumen und mittlere Gebirgshöhe.

Über den Wert der Volumenbestimmung eines Gebirges läfst sich nur sagen, dafs es interessant ist zu wissen, ein Gebirge hat so und

---

[1] Nach Wundt (Grundrifs der Psychologie, S. 136 ff.) sind es neben den Netzhautempfindungen auch die die Bewegung der Augen begleitenden Empfindungen, welche die Sehvorstellung beeinflussen. Diese hängt von der beim Durchlaufen der Distanz angewandten Bewegungsanstrengung des Auges ab. Eine Distanz erscheint um so gröfser, je intensiver die Empfindungen sind, welche die Bewegungen des Auges begleiten. Thatsache ist nun, dafs zunächst Auf- und Auswärtsbewegungen der Augen intensivere Empfindungen als Ab- und Einwärtsbewegungen verursachen, dafs aber infolge der Gewöhnung — die näheren Objekte des Sehraumes werden häufiger betrachtet als die entfernten — und durch eigentümliche Hilfs- und Kompensationsmuskel die Bewegungsanstrengung bei Auf- und Abwärtsbewegungen gröfser ist als bei Aus- und Einwärtsbewegungen. Die Folge davon ist, dafs alle vertikalen geraden Linien gegenüber gleichgrofsen horizontalen regelmäfsig überschätzt werden. Und da das Auge bei Schätzung eines Gehängewinkels zunächst die Senkrechte schätzt, welche durch den oberen Endpunkt des Gehänges oder durch den Gipfelpunkt des betreffenden Berges geht, indem es unwillkürlich die Distanz vom Fufse bis zum oberen Endpunkte durchläuft, so überschätzt es auch diesen.

[2] Neumann, Orom. Studien VII, S. 377.

soviel, während ein anderes nur soviel Kubikkilometer Inhalt aufzuweisen hat, obschon sich niemand von derartigen Gröfsen eine entsprechende Vorstellung zu bilden vermag. Nur die Verhältniszahl der Volumina verschiedener Gebirge ist verständlich und gewährt eine Vorstellung — was überhaupt von den meisten orometrischen Werten gesagt werden mufs.

Die mittlere Gebirgshöhe, d. i. die Höhe, welche das Gebirge aufzeigen würde, wenn es über seiner Basis, über seiner Unterlage oder seinem Sockel ausgeebnet würde, ist mit Hilfe des Volumens und der Gebirgsbasis nicht allein bequem berechnet, sondern sie ist auch, weil man sich an und für sich von Liniengröfsen eine bessere Vorstellung machen kann als von Flächen- und Raumgröfsen, die notwendige und beste Ergänzung zu den übrigen als wertvoll bezeichneten orometrischen Angaben. Sie ist eher als die mittlere Sockelhöhe des Gebirges nach Sonklar und Peucker dasjenige orometrische Zahlenelement, welches die Energie und Massenhaftigkeit einer Gebirgserhebung am besten zu repräsentieren geeignet ist. Und gleich der mittleren Höhe der Kontinente giebt die absolute mittlere Höhe des Gebirges weniger ein anschauliches Bild von orographischen Verhältnissen — die mittlere Höhe von Nordamerika mit 600 m kommt der von Afrika mit 670 m ziemlich nahe, und doch sind beide Kontinentalmassen in ihrem orographischen Bau grundverschieden — als vielmehr von der politischen Wirksamkeit der Gebirge. Sie zeigt, ob gröfsere oder geringere Höhen im allgemeinen vorwalten, ob deshalb ein günstigeres oder ungünstigeres Klima einen gröfseren oder geringeren Einflufs ausübt.

XII. Zusammenfassung.

Sich also von der Kenntnis der mittleren Gipfelhöhe eines Gebirges, der mittleren Sattelhöhe, der mittleren horizontalen und vertikalen Schartung, des mittleren Schartungswinkels, des Schartungskoëfficienten, der mittleren Thalhöhe, der mittleren Sockelhöhe, des mittleren Kammlinienwinkels, der Konvexität, resp. Konkavität der Gehänge und des wirklichen Gebirgsareals auch nur im entferntesten die Bedeutung zu versprechen, welche die Kenntnis der mittleren Kammlinienhöhe, der Gebirgs- resp. Kammlänge, der Länge und Breite und des Neigungswinkels der Thäler, des mittleren Gehängewinkels, der Höhenstufenareale, des Gebirgsareals, dessen mittlerer Höhe, des Volumens und auch der mittleren Gebirgshöhe in Anspruch nehmen darf, wäre den Wert orometrischer Untersuchungen überschätzt.

Sollen die orometrischen Untersuchungen neben der theoretischen

Bedeutung auch Anspruch erheben können auf praktischen Wert — was der Geograph bei seinen Forschungen ganz besonders zu beachten hat — dann würde der Zweckbegriff der Orometrie, welchen Peucker[1] aufstellte, hinweisender so zu fassen sein:

„Eine wissenschaftliche Orometrie mufs darnach streben, alle" die „charakteristischen Gröfsen- und Formenverhältnisse" einer bestimmten „Erdoberfläche durch Zahlenwerte zum" kurzen, übersichtlichen „Ausdruck bringen zu können," welche ein anschauliches Bild von der Gestalt, dem Wesen und der Wirkung derselben ermöglichen.

Und ein Programm zu solchen Untersuchungen müfste sich nach Ausscheidung alles unnötigen Ballastes folgendermafsen gestalten:

1. Begrenzungslinie des Gebirges und mittlere Höhe derselben.
2. Länge und mittlere Höhe der Kammlinie mit Angabe der höchsten Gipfel und tiefsten Pässe.
3. Länge, Breite und Gefälle der Thäler.
4. Richtungsverhältnisse der Kamm-, resp. Thalbildungen (s. u.).
5. Gehängewinkel.
6. Inhalt, Länge und Breite des Gebirgsareals. (Höhenstufenareale zu bestimmten, vielleicht anthropogeographischen Zwecken und zum Zwecke der Volumenbestimmung).
7. Volumen und mittlere Gebirgshöhe.

Ja, bei einer Beschreibung eines Gebirges im Unterrichte wird der Vortragende mit noch weniger orometrischen Werten auskommen. Die Länge und vor allen Dingen die mittlere Breite des Gebirges, der mittlere Gebirgsfufs, auch das Areal desselben und die mittlere Höhe der Kammlinie neben der Angabe der höchsten Gipfel und tiefsten Pässe mit ihren Thälern können genügen, um im Geiste des Hörenden ein anschauliches Bild über orographische und anthropogeographische und wirtschaftliche Verhältnisse zu bewirken[2].

---

[1] Peucker, S. 1.

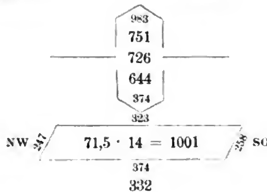
[2] Und wie die Zoologen das Gebifs der Tiere in einer schematischen Zahlendarstellung zum Ausdruck bringen, so könnte man die Werte auch dieser Verhältnisse übersichtlich zusammenstellen, vielleicht in der Weise, dafs das unterste Glied der in der Hauptrichtung des Gebirges verlaufenden Zahlenreihe Länge, Breite und Areal des Gebirges angiebt, während die übrigen Werte der Reihe nach die tiefsten Pässe, die mittlere Kammhöhe und die höchsten Gipfel bezeichnen. Sollen Richtungsverhältnisse der Nebenkämme, resp. Thäler zum Ausdruck gebracht werden, so kann man ihre Werte dem untersten Gliede des Schemas entsprechend anfügen.

Für den Thüringerwald i. e. S. würde sich das Schema folgendermafsen gestalten können:

Dabei werden auch diese Werte dem Hörer ohne Gewinn geboten, wenn es der Vortragende nicht versteht, durch Vergleiche und wirkliche Vorführungen die der Wirklichkeit entsprechenden Vorstellungen zu erwecken.

---

		(983)
G.		751
K.		726
P.		644
		(374)
L. Br. = F;	(NW) 71,5 km, 14 km = 1001 qkm (SO)	
M. Gebirgsfufs		332



B. RICHTUNGSVERHÄLTNISSE DER KAMM- UND THALBILDUNGEN EINES GEBIRGES.

Obiges Programm zeigt die Werte, die orometrische Abhandlungen regelmäfsig feststellen möchten und auch wirklich feststellen. Es werden also Höhen, Längen, Winkel, Flächen und Volumen ermittelt und zu einander und mit den entsprechenden Werten verwandter Gebirge in Beziehung gesetzt. Aber die Richtungsverhältnisse des Hauptkammes und der Kammlinien eines Gebirges überhaupt, die doch zu „den charakteristischen Gröfsen- und Formenverhältnissen der Erdoberfläche" in erster Linie gehören, einmal übersichtlich darzustellen, sie durch gemeinsamen Zahlenwert zum Ausdruck zu bringen und so als integrierenden Teil der orographischen Verhältnisse eines Gebirges zu dokumentieren, ist — wie schon angedeutet — bis jetzt noch nicht unternommen worden.

I. Einführung des Begriffes Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen in die orometrische Wissenschaft.

Eine solche Feststellung der Richtungsverhältnisse der Kamm-, resp. Thalbildungen als notwendigen Bestandteil orometrischer, im weiteren Sinne morphologischer Untersuchungen einzuführen, eine Methode zu dieser Bestimmung aufzustellen und diese Lücke in Bezug auf den Thüringerwald, von dem die übrigen im obigen Programme genannten Werte durch Stange und Fiedler bereits festgestellt wurden, auszufüllen, ist der weitere Zweck dieser Arbeit.

Ob diese Untersuchung eine sich rechtfertigende Bedeutung hat? Sicherlich!

Denn ein zahlenmäfsiger Ausdruck für die Kammrichtungen eines Gebirges giebt

1. ein anschauliches Bild von der Gestalt des Gebirges,
2. ermöglicht unter Umständen Schlüsse auf allgemein gebirgsbildende Kräfte und zeigt die räumliche und zeitliche Verwandtschaft mit anderen Gebirgen,
3. gestattet einen Überblick über Verkehrs- und
4. Bewässerungsverhältnisse.

Die Untersuchung der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen eines Gebirges hat orographischen Wert, indem sie einen schätzenswerten Beitrag zur Veranschaulichung der Gestalt eines Gebirges bedeutet. Aus der Gesamtsumme der Kammlinien, die ein Gebirge auf einer Fläche von bestimmter Gröfse und Gestalt aufzuweisen hat, und von der ein bestimmter, in Zahlen dargestellter Teil auf den Hauptkamm und der andre auf die Nebenkämme des Gebirges entfällt, kann man sicher schliefsen, ob das Gebirge mehr oder weniger gegliedert ist. Wird dann noch angegeben: der Hauptkamm entspricht in seinen Einzelrichtungen in bestimmten Längen einer Allgemeinrichtung, in bestimmten Längen weicht er ab; wird weiter festgestellt: die Nebenkammlinien entsprechen zum Teil der Hauptrichtung des Gebirges, d. h. sie gehen ihr parallel, zum Teil weichen sie ab und zwar in verschiedenen Abstufungen, und wird das alles in Prozenten ausgedrückt, so erhält man ein Bild, welches das Relief, das bisher in der Hauptsache nur in vertikaler Richtung durch entsprechende Werte bestimmt wurde, in horizontaler Richtung, also im Nebeneinander anschaulich ergänzt. Fruchtbringend wird sich diese Untersuchung freilich erst dann gestalten, wenn der Vergleich mit anderen, am besten benachbarten oder verwandten Gebirgen geboten ist. Beziehentlich des Thüringerwaldes, des Frankenwaldes und des Fichtelgebirges würde man dann schliefslich zu dem Resultate gelangen: Im Fichtelgebirge weicht die relativ gröfste Kammliniensumme von der Hauptrichtung ab, diese relative Summe wird nach dem Frankenwalde und Thüringerwalde zu allmählich geringer. Im Fichtelgebirge tritt die Abweichung im gröfsten Winkel, zum Teil im rechten — daher die schachbrettartigen Kammlinienbildungen — auf, nach dem Thüringerwalde zu schwächt sich auch diese Erscheinung allmählich ab. Im Böhmischen und Bayrischen Walde zeigt sich im südlichen Teile ein gewisser Parallelismus, der besonders in den Längsthälern als hercynische Richtung zum Ausdruck kommt. Die rechtwinklige erzgebirgische Richtung macht sich in Senkungen, wie der von Taus, geltend.

Die Untersuchung über die Richtungsverhältnisse der Kammlinien ermöglicht auch Schlüsse auf allgemein gebirgsbildende Kräfte. Läfst

sich die Entstehung der Kamm-, resp. Thalbildungen auch nicht auf eine ursprünglich gebirgsbildende, d. h. auf eine faltende oder hebende oder senkende Kraft allein zurückführen, sind vielmehr fast alle charakteristischen Kamm- und Thallinien in letzter Linie eine Folge der erodierenden Thätigkeit des Wassers. so ist doch dieser erodierenden Kraft der Weg und die Richtung mehr oder weniger in der ursprünglichen Gebirgsbildung vorgezeichnet, so dafs die Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thallinien auch mehr oder weniger als das Resultat dieser Kraft angesehen werden können. Dabei ist jedoch zu beachten, ob den Faktoren der ursprünglich gebirgsbildenden Kraft und der erodierenden Thätigkeit des Wassers Hindernisse sich entgegenstellten. oder ob sie frei wirkten, ob sich der Erosion des Wassers Hindernisse erst entgegenstellten, nachdem ein Thal schon vorhanden war, und ob die Hindernisse sich so allmählich zeigten, dafs die Erosion Zeit gewann, sie zu überwinden, mit andern Worten, ob das Thal ein reines Erosionsthal oder ein in der Hauptsache tektonisches Thal ist. Ein Blick auf die Karte läfst ohne weiteres erkennen, dafs im Thüringerwald i. e. S. den Wirkungen dieser Faktoren weniger Hindernisse entgegenstanden, während im Fichtelgebirge gebirgsbildende Kräfte auffälliger sich kreuzten und der Ausbreitung der Erosion Faltungen sich hindernd und ablenkend vorlagerten. Nachzuweisen, in welcher Weise im Thüringerwalde die Thalbildungen mit dem tektonischen Aufbau zusammenhängen, ob die Erosion unter Umständen eine aufsteigende, dem Wasser gleichsam entgegenkommende Gebirgsfalte durchschnitt, würde in dem engen Rahmen dieser Arbeit zu weit führen. Aber eine Vorarbeit zu einer solchen Untersuchung bedeutet die Feststellung der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen entschieden.

Eine interessante Homologie zu den Kammlinien und ihren Richtungsverhältnissen, speciell ihrem Parallelismus bilden die Fjorde. Deutlicher als bei den Kammbildungen tritt bei ihnen hervor, wie der gröfsere oder geringere Parallelismus als Ausgangspunkt bei Aufstellung einer Entstehungstheorie dienen kann. Gerade der Parallelismus in den Fjordlinien ist Remmers[1] ein Beweis für die Mitwirkung der Gletscher bei den Fjordbildungen. Nur ist seine Methode, die eine Beziehungsetzung des Küstenparallelismus zur Küstenlänge bedeutet und den Quotient zwischen beiden als Mafs des Parallelismus ansieht, ziemlich unklar dargestellt. Es fehlt eine genaue Definition des Begriffes „Küstenparallelismus“, und auch die zweite der für die Beurteilung der Verhältnisse aufgestellten Regeln. —

[1] Remmers, Untersuchungen der Fjorde etc.

„Je gröfser der Nenner und Zähler bei dem Quotienten, der als Mafs für den Parallelismus dienen soll, an sich sind, ein desto gröfseres Mafs von Parallelismus zeigt derselbe an; je gröfser hingegen die Differenz zwischen dem Nenner und Zähler ist, desto geringer ist der Parallelismus“ braucht nicht als richtig anerkannt zu werden, aufser man denkt sich unter dieser Regel den kürzer ausgedrückten Gedanken: Je näher der Quotient der 1 kommt, um so gröfser ist der Parallelismus. Abgesehen davon, dafs es nicht mathematisch ist, eine Proportion durch Summen oder Differenzen ihrer Glieder zu charakterisieren, zeigt schon eine einfache Anwendung dieser Regel ihre Ungenauigkeit. Denn obgleich z. B. bei dem Quotient $^7/_{13}$ Nenner und Zähler an sich gröfser als bei dem Quotient $^5/_6$ sind, stellt letzterer ein gröfseres Mafs von Parallelismus dar, und obgleich bei dem Quotient $^{19}/_{24}$ die Differenz zwischen Nenner und Zähler gröfser ist als bei dem Quotient $^3/_4$, so stellt doch ersterer einen gröfseren Parallelismus dar, eben weil $^{19}/_{24}$ der 1 näher kommt als $^3/_4$. Remmers meint, je gröfser die Zahlen werden, und je näher sie sich gleichzeitig kommen, um so gröfser ist der Parallelismus. — Auf die Bestimmung der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen eines Gebirges ist diese Methode deshalb nicht anwendbar, weil sie nur den Parallelismus, nicht die Abstufung in der Abweichung der Linien darstellt, und weil eine entsprechende Beziehungsetzung fehlt.

Interessant werden die Richtungsverhältnisse der Gebirgsbildungen aber vor allen Dingen erst dann, wenn man dieselben von gröfseren Gesichtspunkten aus betrachtet.

Schon Buache, besonders aber Elie de Beaumont[1] und Alexander

[1] Beaumont, Les systèmes des montagnes. Paris 1852, Tom. I, S. 14, 87 et passim.

Beaumont, Sur la corrélation des directions des différents systèmes de montagnes, Compt. rend. de l'acad. franç. Tom. XXXI.

Dem Gedanken, dafs die Gebirge der Erde nach einer Anzahl gesetzmäfsig verlaufender Linien streng geometrisch angeordnet seien, begegnet man zum erstenmal bei Athanasius Kircher (Neumayr, Erdgeschichte, S. 19).

Nachdem Leopold v. Buch darauf hingewiesen hatte, dafs in den Gebirgen Deutschlands vier Hauptrichtungen besonders auftreten, machte Elie de Beaumont den Versuch, eine gewisse Gesetzmäfsigkeit nachzuweisen, die in den verschiedenen Richtungen sämtlicher Gebirge der Erde zum Ausdruck gelange. Er nahm an, dafs die plötzlichen und ruckweisen Einstürze, welche die Kataklysmentheorie Cuviers voraussetzt, nicht regellos, sondern höchst gesetzmäfsig in Anlehnung an genau geometrisch gelagerte Linien erfolgen, und dafs parallele und rechtwinklig zu einander verlaufende Gebirgszüge, Risse und Spalten, Verwerfungen und Gänge gleichzeitig durch dieselbe Katastrophe entstanden seien, während Richtungen, welche unter spitzem Winkel sich schneiden, ungleichzeitige Entstehung voraussetzen.

v. Humboldt haben nachdrücklichst darauf hingewiesen, dafs die Gebirgsbildungen der Erde im allgemeinen eine gewisse Ähnlichkeit in ihren Richtungen aufweisen, und haben auch entsprechende Theorien und Systeme aufzustellen versucht. Auch Peschel[1] bezeichnet in seinen „Neuen Problemen“ den Parallelismus der Gebirgszüge als die merkwürdigste Erscheinung bei den grofsen Gebirgen. In anregendster Weise behandelt Suess in seinem „Antlitz der Erde“ und neuerdings in seiner „Assymetrie der nördlichen Halbkugel“ den Parallelismus der Gebirgsglieder. Eine genügende Erklärung solcher Parallelerscheinungen wurde bis jetzt noch nicht gegeben.

Eine Zusammenstellung aller vorkommenden Richtungen ergab ihm die streng geometrische Figur des in der Krystallographie bekannten Pentagonaldodekaëders. Durch weitere Hinzunahme der Kantenrichtungen einiger verwandter Krystallformen und bestimmter Hilfslinien erhielt er über 100 Systeme, deren jedes sich auf der Erde verfolgen lasse. Er teilte also die Erdoberfläche in ein Netz regelmäfsiger Fünfecke und schrieb dem Erdinnern gewissermafsen vor, sich schablonenmäfsig in Rücksicht auf diese Linien zu äufsern. Es ist selbstverständlich, dafs sich sämtliche Gebirgsrichtungen der Erde — die Pyrenäen freilich wollten sich auch unter diesen Umständen nicht fügen — einordnen lassen, wenn über 100 Systeme zur Verfügung stehen und aufserdem Abweichungen von 4—5° als unwesentlich aufser acht gelassen werden. Heute erscheinen die von Elie de Beaumont in dieser Beziehung aufgestellten Gesetze nicht mehr als logische und natürliche Ableitungen, sondern im günstigsten Falle als geistreiche, aber unberechtigte Phantasien. Wenn parallele und rechtwinklige Gebirgszüge gleichzeitig entstanden sind, dann müssen auch gleichalterige Gebirge parallel, bezw. rechtwinklig streichen, was schon die Alpen und die Apenninen widerlegen. Jedenfalls gebührt aber Elie de Beaumont das Verdienst, die Gebirgsrichtungen aller Weltteile zuerst verfolgt und eine Bestimmung des Alters der Gebirgsaufrichtung versucht zu haben.

Mit grofser Lebhaftigkeit eignete sich auch Alexander von Humboldt die Ansichten Leopolds von Buch und Elie de Beaumonts über das Aufsteigen der plutonischen Gebirge an. Auch ihn blendete anfangs die geistreiche Vermutung Elie de Beaumonts, dafs alle Gebirge, deren Erhebungsachsen parallel streichen, gleichzeitig entstanden seien. Auf seiner Reise in Centralasien begleitete ihn diese Hypothese, und die Lehrsätze Beaumonts waren ihm bei Entwerfung seiner Karte von Centralasien mafsgebend. „Mit grofsen kühnen Linien entwarf er sein System einer geometrischen Anordnung der Gebirge, das lange Zeit die geographische Anschauung Asiens beherrscht hat, und, wenn es auch jetzt in den meisten Teilen einer Änderung bedarf, doch in manchem in auffallender Weise die Verhältnisse richtig darstellt und in seltenem Grade anregend gewirkt hat.“ (Freih. v. Richthofen, China. Bd. I, S. 192.)

Auch für Beguyer de Chancourtois (Programme d'un système de géographie, Bull. de la soc. de géogr. de Paris, S. 240 ff.) ist die Ansicht mafsgebend, dafs die Gebirgsketten längs eines Hauptkreises hinziehen (Congrès géologique international, Compte rendu de la 2me session. Bologne 1882, S. 477).

[1] Peschel, Neue Probleme. Abschn. VII.

Am natürlichsten ist es wohl, sich bei den Erklärungsversuchen der Gebirgsbildung nicht auf eine der aufgestellten Theorien einseitig zu verlassen, sondern ein Gebirge als eine Sammlung von positiven Wirkungen — Faltung, Hebung, Senkung, Bruch, Einsturz, Druck, Gesteinseruptionen, Erdbeben —, die den Aufbau bewirken, und negativen Wirkungen, die als Wasser, Eis und Atmosphäre vom ersten Moment an nebenher gehen und die Zerstörung bedingen, kurz als eine Summierung einer grofsen Menge von bildenden Kräften aufzufassen[1]. Aber auch dann bleibt die zu bemerkende Ähnlichkeit im

[1] In vielen Abhandlungen über Gebirgsbildung findet man für das Erdäufsere die Bezeichnung Erdkruste oder Erdrinde. Dieser Ausdruck ist eines der für die Geologie und Geographie so verhängnisvollen Vermächtnisse der Katastrophentheorie. Er führte zu der Annahme einer dünnen, abgegrenzten Erdrinde und zu der Auffassung der archäischen Formationsgruppe als eigentliche Erstarrungskruste. Beide Auffassungen verursachten und verursachen noch heute besonders bei den Nichtgeologen vielfache Verwirrung. Auch wenn das Erdinnere glühend flüssig wäre — eine Menge Erscheinungen spricht dagegen — würde es von einer umhüllenden Rinde oder Kruste nicht so scharf getrennt sein, wie der Inhalt eines Eies von dessen Schale. Gleichviel welcher Art der Aggregatzustand des Erdinnern ist, in jedem Falle findet nicht ein plötzlicher, sondern ein ganz allmählicher Übergang von aufsen nach innen statt, der nirgends mathematisch festgelegt werden kann, wie man z. B. auch bei einer unreifen Wallnufs die Grenzen der äufseren faserigen Hülle, der werdenden harten Schale und des fleischigen Kernes nicht anzugeben vermag. Und wie Ratzel bei der Bedeutung einer Küste nicht von einer Küstenlinie, sondern von einer Küstenzone spricht so sollte man auch bei der äufseren Erdmasse nicht von einer Kruste oder Rinde, sondern angemessener von einer Krustenzone oder dem Erdinnern entsprechend von einem Erdäufsern reden. Diese Bezeichnungen setzen auch die Vorstellung einer von der Geologie vielfach angenommenen Grundformation als ursprüngliche Erstarrungskruste nicht notwendig voraus, lassen vielmehr die Auffassung einer äufseren Erdmasse als umgewandelte und immer wieder umgewandelte Ablagerungen zu. Dabei ist interessant zu beobachten, wie sich auch auf dem Gebiete der Geologie und Geographie ein gewaltiger Unterschied zeigt zwischen der Denkweise des vorigen und der des jetzigen Jahrhunderts. Im vorigen waren es die Vorstellungen grofser Ereignisse, plötzlicher Umwälzungen, schroffer Übergänge, mächtiger Revolutionen, die die Phantasie und das wissenschaftliche Denken erfüllten. In seinen gröfsten Zeiten glaubte dieses revolutionäre Jahrhundert einen vollkommenen Bruch mit der Vergangenheit darzustellen; „die Kontinuität alles Seienden" war verloren gegangen, allmähliche Übergänge kannte man nicht. Die politische Geschichte zeigt uns politische Revolutionen, die Menschheitsgeschichte besteht für Wilhelm v. Humboldt aus Perioden, die mit psychischen Revolutionen beginnen, die Naturgeschichte spricht von Schöpfungsakten. So spekuliert auch die Erdgeschichte mit vernichtenden Fluten, umgestaltenden Ereignissen, gewaltigen Katastrophen, kurz physischen Revolutionen. Der Gedanke räumlicher Kontinuität konnte in dieser Zeit schwerlich aufkommen, obschon Leibniz auf den allmählichen Übergang von einem zum andern als auf ein

Streichen der Gebirge eine auffällige Erscheinung. Viele Gebirgszüge sind von SW nach NO gerichtet, man könnte deshalb, da es zur Zeit eine überzeugende Erklärung für diese Erscheinung noch nicht giebt, an einen eventuellen Zusammenhang dieser Richtungen mit der Rotation und Abplattung der Erde denken. Das würde allerdings gegen die Theorie von Suess und Dana sprechen. Doch könnte man annehmen, dafs der erdperipherische Druck, welcher infolge der Kontraktion des Erdkörpers entsteht, durch die Rotation der Erde in der Richtung seiner Wirkung beeinflufst wird.

Dafs die Ähnlichkeit in den Richtungen der Gebirge noch ein Problem ist, geht daraus hervor.

Damit ist gerechtfertigt, wenn in folgendem versucht wird, die Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen eines Einzelgebirges, gleichviel ob sie Parallelerscheinungen sind oder nicht, einmal im kleinen darzustellen.

Dafs eine solche Untersuchung auch für einen Überblick der Bevölkerungs- und Verkehrsverhältnisse, also der Zugänglichkeit des Gebirges, und auch der Bewässerungsverhältnisse eines Gebirges bedeutend ist, leuchtet ohne weiteres ein. In dieser Abhandlung interessiert in der Hauptsache nur der rein orographische Wert einer Feststellung der Kamm- und Thalrichtungen, und zwar der des Thüringerwaldes i. e. S. Es gilt also, eine Oberflächenerscheinung darzustellen, ohne auf den kausalen Zusammenhang zwischen gebirgsbildenden Kräften und dem orographischen Bau Gewicht zu legen.

Auch die Bevölkerungs- und Verkehrs- und Bewässerungsverhältnisse sollen zu den Richtungsverhältnissen erst dann in Abhängigkeit gesetzt werden, wenn eine entsprechende Untersuchung nicht nur des Thüringerwaldes i. e. S., sondern des betreffenden Gebirgszuges vorliegt.

---

allgemeines Gesetz hingewiesen und die Lehre von der Kontinuität alles Seienden aufgestellt hatte. Diesem allgemeinen Gesetz auch allgemeine Anerkennung zu verschaffen, war ihm nicht gelungen. Erst im 19. Jahrhundert kam man in der räumlichen und zeitlichen Auffassung der Dinge auf seine Ideen zurück; auf allen Wissensgebieten wird jetzt die Kontinuität der Erscheinungen betont, neben der Menschheits- und Naturgeschichte besonders auch in der Erdgeschichte. Nach der jetzigen Auffassung hat sich der Erdball von den ersten Stadien seiner Existenz durch einzelne Phasen bis zu seiner jetzigen Gestaltung allmählich herausgebildet, und die Erdoberfläche ist das Resultat der verschiedensten Kräfte, die ihre allmählichen Wirkungen in ungeheuren Zeiträumen summieren. Wenn man sich daher auch das Erdäufsere und Erdinnere und die einzelnen Ablagerungen in gröfseren oder geringeren Zonen allmählich in einander übergehend denkt, so hat man die Theorie des ersten grofsen deutschen Philosophen und den wissenschaftlichen Zug des ganzen Zeitalters für sich.

II. Methode zur Bestimmung der Richtungsverhältnisse.

Ist im obigen eine Untersuchung der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen eines Gebirges gerechtfertigt worden, so gilt es, eine entsprechende Methode für diese Untersuchung aufzustellen.

Bei Feststellung eines gemeinsamen zahlenmäfsigen Ausdrucks für die Abweichung der Kammrichtungen von einer Hauptrichtung, resp. ihre Übereinstimmung mit derselben handelt es sich naturgemäfs um Winkelgröfsen und Kammliniensummen.

Um vor allen Dingen die Hauptrichtung eines Gebirges zu erlangen, bestimmt man zunächst den Hauptkamm in allen seinen Einzelrichtungen nach Länge und Himmelsrichtung mit Hilfe eines Curvimeters und eines weiter unten genannten Winkelmeters. Die Einzelwerte bringt man in Beziehung zur Gesamtlänge des Hauptkammes. Diejenige Richtung, auf welche die meisten Prozente entfallen, repräsensiert die Hauptrichtung eines einzelnen Gebirges. Werden mehrere verwandte Gebirgszüge, wie der Thüringerwald, der Frankenwald, das Fichtelgebirge und der Böhmerwald, untersucht, so wird eine Beziehungsetzung ihrer Einzelwerte zur Gesamtlänge dieser Gebirgszüge die Allgemeinrichtung dieser erweisen. Eine Gegenüberstellung der Hauptrichtung des Einzelgebirges zur betreffenden Allgemeinrichtung des ganzen Zuges ergiebt dann die Übereinstimmung oder Abweichung derselben.

Nach Bestimmung der Richtungsverhältnisse des Hauptkammes folgt in derselben Weise eine Bestimmung der klassifizierten Nebenkämme des einen und des andern Abhangs. Die so gewonnenen Einzelwerte lassen sich dann zusammenstellen zu einer prozentualen[1] Übersicht zunächst derselben Art von Kämmen, dann der gesamten Nebenkämme und schliefslich der Kammbildungen eines Gebirges überhaupt, also inklusive des Hauptkammes. Das meiste Interesse werden die Richtungsverhältnisse des Hauptkammes, dann die der Nebenkämme und die Beziehung beider beanspruchen. Ein Vergleich verwandter Gebirge — denn nur ein Vergleich verwandter Erscheinungen hat Berechtigung — ist damit bequem geboten.

Die Bestimmung der Himmelsgegenden erfolgt bei jedem Kammlinienteil derselben Richtung zunächst, damit das Instrument die Richtungswechsel anzeigen kann, an welche sich die Längsbestimmung zu halten hat.

---

[1] Prozentuale Werte gelangten bis jetzt in der Orometrie noch nicht zur Anwendung.

Es wird also, kurz gesagt, jede Kammlinie oder jeder Kammlinienteil der Neben- und Hauptkämme nach Richtung und Länge genau bestimmt und das Resultat in angegebener Weise übersichtlich zusammengestellt, so dafs die Untersuchung folgenden Verlauf nimmt:

1. Bestimmung der Richtungsverhältnisse des Hauptkammes, resp. der Hauptkämme nach Prozenten und Winkelangaben und Festlegung der Hauptkammrichtung, resp. Allgemeinrichtung.
2. Dasselbe von den Nebenkämmen.

Als Resultat wird sich ergeben:

1. Summe der Hauptkamm-, Nebenkamm- und der gesamten Kammlinien eines Gebirges auf einer Fläche von bestimmter Gröfse und Gestalt.
2. Richtung des Hauptkammes, resp. Allgemeinrichtung.
3. Richtungsverhältnisse der verschiedengradigen Nebenkämme:
   a. einzeln,
   b. zusammengezogen nach verschiedenen Gesichtspunkten.
4. Richtungsverhältnisse des Gebirges im Vergleiche zu der Hauptrichtung, resp. Allgemeinrichtung eines entsprechenden Gebirgszuges.

Dasselbe Verfahren wird bei Bestimmung der Richtungsverhältnisse der Thalbildungen angewandt.

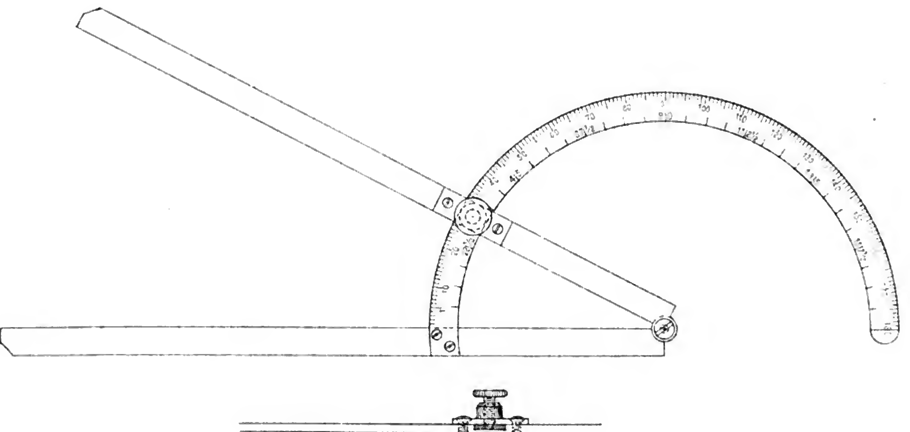
Nach Feststellung der Richtungsverhältnisse ist die Gliederung des Gebirges als ein besonderer Haupttypus aufzufassen und das Gebirge selbst einer Hauptklasse der Gebirge unterzuordnen. Und die Richtungsverhältnisse sind zusammenzustellen mit der Länge und Breite und Gestalt des Gebirges, so dafs sie ein anschauliches Bild des Ganzen ermöglichen.

Welche Schwierigkeiten bietet die Ausführung?

Es gilt

1. Kammlinien von der Karte abzulesen,
2. die Winkel, die den Ausdruck ihrer Himmelsrichtung bilden, und
3. ihre Länge zu bestimmen.

Das erste ist nur mit Hilfe bester und im gröfsten Mafsstabe gezeichneter Höhenschichtenkarten möglich, wie sie die sogenannten Mefstischblätter im Mafsstabe 1:25000 darstellen. Beziehentlich der preufsischen Mefstischblätter mufs jedoch bemerkt werden, dafs sie im Vergleich zu den sächsischen, badischen und württembergischen Gradabteilungen, bei denen die Wildsche Dreifarbigkeit — schwarz für Situation und Schrift, blau für Gewässer und rot oder braun für die



Zu Wiss. Veröff. IV. Art. Kändler.

Höhenlinien — angewandt wurde, in ihrer schwarzen Einförmigkeit nicht besonders übersichtlich sind.

Zur Bestimmung der Richtungswinkel würde sich ein Instrument am besten eignen, welches sich nach folgenden Angaben bequem konstruieren läfst[1]:

Es wird ein Winkel mit beweglichen, bänderartigen Schenkeln hergestellt. Die Schenkel sind ca. 20—25 cm lang, damit auch solche Nebenkämme in ihrer Richtung bequem bestimmt werden können, welche nicht bis an eine horizontale Hilfslinie heranreichen. Zum Zwecke einer bequemen Auflage hat das Instrument auf der untern Fläche eben zu sein. Der Verbindungspunkt der Winkelbänder liegt in dem Schnittpunkt, welcher von ihren inneren Kanten gebildet wird. Auf dem einen Arm ist ein Halbkreisband eingesenkt, welches aufser der gewöhnlichen Gradabteilung eine Abstufung von 0°, $11^{1}/_{4}{}^{\circ}$, $22^{1}/_{2}{}^{\circ}$—90° als Darstellung einer 32strahligen Windrose oder eines 32teiligen Kreises aufweist. Mit dem freien Ende läuft der Halbkreis über den andern Arm. Eine Brücke, die ihm Halt gewährt, dient aufserdem zur genauen Gradeinstellung. Zur Festhaltung eines bestimmten Winkels kann in der Brücke eine Schraube angebracht werden.

Die Ausführung der Messung erleichtert eine horizontale von W nach O durch die Mitte des Mefstischblattes gezogene Hilfsgerade, an die sich der festliegende Arm des Instrumentes anlehnen kann. Gilt es, Himmelsgegenden zu bestimmen, die die untere Hälfte der Windrose ausmachen, so bestimmt man das Entgegengesetzte der Richtung und überträgt dasselbe.

Aufser zu der vorliegenden Untersuchung ist dieser Winkelmeter, wie das Instrument genannt werden mag, geeignet, sowohl den gewöhnlichen aus Metall, als auch den durchsichtigen aus Horn oder Celluloid hergestellten Transporteur ganz zu ersetzen und bei allen planimetrischen Darstellungen angenehme Hilfen zu leisten. Die allgemein bekannten Transporteure gestatten Bestimmungen nur innerhalb ihrer Fläche. Gilt es, mit ihrer Hilfe die Divergenz kurzer, entfernt liegender Linien zu einer festgelegten zu bestimmen, so müssen erstere bis zum Schnittpunkte mit letzterer ausgezogen oder parallele Hilfslinien angenommen werden. Die Feststellung der Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen auf einer Isohypsenkarte im Mafsstabe 1:25000 ist infolgedessen mit Hilfe eines Transporteurs schlechterdings unmöglich, schon aus dem einfachen Grunde,

[1] Siehe Figur. Gebrauchsmusterschutz Nr. 94030.

weil er nur eine Gradabteilung, aber keine Winkelteilung aufweist, welche bei Bestimmung von Himmelsgegenden lediglich in Frage kommt. Noch umständlicher als obige Bestimmungen ist die Übertragung von Winkeln. Nicht allein, dafs der Transporteur nach Markierung des betreffenden Winkels wieder beseitigt und dafür ein Lineal zum Ausziehen der Schenkel angelegt werden mufs, es macht sich auch hier die Benützung von Hilfslinien nötig. Gewisse Bestimmungen lassen sich mit metallenen Transporteuren überhaupt nicht vornehmen; sie verlangen die Anwendung eines durchsichtigen Instrumentes, also eines Horn- oder Celluloidtransporteurs. Wer gezwungen war, mit diesen Instrumenten zu arbeiten, weifs zu beurteilen, wie mühselig und umständlich diese Arbeit ist, wie wenig übersichtlich die nichtfarbige, nur eingeritzte Gradabteilung ist, und wie störend die nach dem Centrum zu dicht nebeneinander ausgezogenen Gradlinien wirken müssen. Ist der Transporteur aus Celluloid, so rollt sich aufserdem die Platte nach kurzem Gebrauche infolge der Handwärme. Alle diese Nachteile vermeidet der vorliegende Winkelmeter trefflich; und hat man ihn in verschiedenen Gröfsen zur Verfügung, so eignet er sich zu jedem Gebrauche. In höchst einfacher Weise vereinigt dieses Instrument die gewöhnliche Gradabteilung mit einer Winkelteilung und einer beweglichen, über das Halbkreisband hinausragenden Gradlinie, erspart Hilfslinien, den Gebrauch des Lineals und den des Zirkels in bestimmten Fällen.

Die Gradabteilung ermöglicht alle Transporteurbestimmungen.

Durch die Winkelteilung lassen sich Bestimmungen vornehmen, die dem Vielfachen und den Teilen rechter Winkel entsprechen: z. B. Feststellung der Striche einer vierteiligen Windrose, der verschiedensten Himmelsgegenden auf Karten im gröfsten Mafsstabe, Teilen und Vervielfältigen von Winkeln, was jetzt allgemein mit Hilfe des Zirkels unter Anwendung geometrischer Lehrsätze geschieht. Auch bei Zeichnungen, Rissen und anderen Entwürfen kann dieses Instrument infolgedessen bedeutende Vorteile gewähren.

Die bewegliche Gradlinie ragt über die Gradabteilung hinaus und ermöglicht auf diese Weise Transporteur- und Winkelbestimmungen auch aufserhalb des Halbkreisbandes ohne etwaige Hilfslinien. Sie vertritt aufserdem die Stelle eines Lineals und vermeidet somit die lästige Beseitigung und Wiederanlegung des Instruments nach Markierung der betreffenden Winkelgröfsen. Im letzten Grunde bedeutet also das Instrument nicht nur die Verbindung eines Transporteurs, einer Winkelteilung und einer beweglichen Gradlinie, sondern auch eines Lineals und eines Zirkels für bestimmte Zwecke.

Ohne dieses Instrument wäre die Bestimmung der Richtungsverhältnisse von Kamm- und Thalbildungen in der ausführlichen Weise, wie sie die Tabellen I—IX darstellen, unmöglich gewesen.

Aus bereits angegebenen Gründen ist es geboten, bei allen orometrischen Untersuchungen, auch bei denen über Kamm- und Thalbildungen, klassifikatorisch vorzugehen. Es versteht sich eigentlich von selbst, wenn derartige Berechnungen vorgenommen werden, auch genaue Angaben darüber zu machen, welche Kämme und Thäler man in die Untersuchung gezogen, und welche man unberücksichtigt gelassen hat. Erst dann ist eine räumliche Vergleichung verschiedner Gebirge möglich. Aus diesem Grunde, aber auch um eine klare Übersicht über das einzelne Gebirge zu geben, soll bei den folgenden Messungen zunächst eine Darstellung der Einzelwerte in ihrer natürlichen Zusammengehörigkeit gegeben und erst dann die Zusammenziehung sämtlicher Einzeldaten zu einem Gesamtbilde vorgenommen werden. Dabei ist nicht zu verschweigen, dafs eine weitere Einteilung der Kämme im letzten Grunde unmöglich und unnatürlich ist, da eben sämtliche Kammbildungen — mit Ausnahme des Hauptkammes — in ihrer jetzigen Erscheinung nichts als das stehengebliebene Gerüst bei der Ausnagung eines ursprünglich einheitlichen Massivs durch das Wasser bedeuten. Aber die Unterscheidung in Haupt- und Nebenkämme nach orographischen Grundsätzen hat eine wirtschaftliche und landschaftliche und touristische Bedeutung; und um zu bezeichnen, was bei einer Untersuchung berücksichtigt wurde, leistet eine Klassifikation treffliche Dienste, abgesehen davon, dafs sie auch zur Anschauung und Klarheit des Bildes das Ihrige beiträgt.

Einen bequemen Einteilungsgrund für die verschiedenen Abstufungen oder Arten der Kämme bietet der Gradunterschied, der nach den von ihnen eingeschlossenen Thälern gemessen werden kann. Was unter Haupt- und Nebenthälern zu verstehen ist, ist eindeutig, sobald man sich für ein Thal als Hauptthal entschieden hat. Als Hauptthal wird man immer dasjenige Thal auffassen, welches innerhalb eines Gebietes seine Selbständigkeit und seinen Vorrang dadurch beweist, dafs sich alle abrinnenden Wasser in ihm vereinigen und im gemeinsamen Lauf das Gebiet verlassen. Dabei ist nicht ausgeschlossen, dafs ein solches Hauptthal in einem gröfseren Gebiete ein Nebenthal darstellt. Seitenthäler, welche in dieses Hauptthal einmünden, sind Nebenthäler erster Ordnung, und Thäler, welche in diese Nebenthäler erster Ordnung einmünden, sind solche zweiter Ordnung u. s. f.

Im allgemeinen wird man sich die Einteilung der Kämme innerhalb eines Gebirges in derselben Weise gestalten. Wie man unter

Thal eine langgezogene, abwärtsführende Sammelrinne der Erdoberfläche versteht, so ist ein Kamm eine langgezogene Erhebung der Erdoberfläche im Vergleich zur nächsten Umgebung dieser Erscheinung. Der Hauptkamm ist dann derjenige Kamm, der gleichsam als Rückgrat des Ganzen einer Erhebung der Erdoberfläche den Charakter eines Kettengebirges giebt, während man als Nebenkämme die übrigen Kammbildungen bezeichnet. Daneben giebt es auch Gebirge, die gar keinen Hauptkamm, wie die Massen- oder Plateausgebirge, und solche, die wie die jungen Faltengebirge mehrere Hauptkämme aufzuweisen haben.

Bei dem Thüringerwald ist das Rückgrat, also die Erhebung, von der die Hauptthäler ausgehen, der Hauptkamm. Und daher kommt es, dafs dann die Kämme, welche die Hauptthäler einschliefsen, sie also bilden, Nebenkämme erster Ordnung sind. Diejenigen, die Nebenthäler erster Ordnung einschliefsen, sind Nebenkämme zweiter Ordnung, und diejenigen, welche Nebenthäler zweiter Ordnung bilden, sind Nebenkämme dritter Ordnung. Oder anders ausgedrückt: Hauptkämme trennen Hauptthäler verschiedener Abdachung. Die vom Hauptkamme aus nach dem Rande des Gebirges, also zwischen zwei Hauptthälern ziehenden Kämme bilden Nebenkämme erster Ordnung. Solche, die von diesen aus zwischen Nebenthälern erster Ordnung nach den Hauptthälern ziehen, bilden Nebenkämme zweiter Ordnung, und solche, die zwischen Nebenthälern zweiter Ordnung nach Nebenthälern erster Ordnung ziehen, sind Nebenkämme dritter Ordnung. Dabei ist zu beachten: Nebenkämme zweiter Ordnung gehen ins Hauptthal entweder vom Hauptkamme oder vom Nebenkamme erster Ordnung aus. Die Kämme zwischen den Quellflüssen eines ins Hauptthal fliefsenden Stromes wird man naturgemäfs den Nebenkämmen dritter Ordnung einfügen.

Beziehentlich der gegenseitigen Richtung dieser Kammbildungen läfst sich erkennen, dafs bei einem regelmäfsig gestalteten Gebirge die Nebenkämme erster und dritter Ordnung im allgemeinen eine gröfsere oder geringere senkrechte Richtung zum Hauptkamme aufweisen, während die Nebenkämme zweiter und vierter Ordnung ohne Rücksicht auf Kammanfang und Kammende naturgemäfs im allgemeinen der Richtung des Hauptkammes entsprechen, was ein ideales Schema und die Resultate der angefügten Tabellen ergeben, wenn man Süd und Nord, wie West und Ost als je eine Richtung auffafst.

Als Nebenkämme erster Ordnung des Thüringerwaldes sind darnach die in Tab. II und III bezeichneten aufzufassen. Sie ziehen im allgemeinen vom Hauptkamme aus nach dem Rande des Gebirges

und bilden die Wasserscheide zwischen zwei Flüssen, die erst aufserhalb desselben in ein gröfseres Wasser münden.

Über den Ansatzpunkt von Nebenkammlinien schreibt Peucker[1]: „Verlegte man ihn auf einen (Gipfel-) Punkt der Hauptkammlinie, so beginge man damit denselben Fehler, wie anfangs Sonklar, als er den Thalbeginn auf die Wasserscheide verlegte: Man griffe in das Gebiet des Hauptkammes ein. Der fragliche Punkt ist in der That weiter unten zu suchen, und zwar genau da, wo die oben angeführten Bedingungen 1 (sobald eine [mehr oder minder] deutliche Kammlinie vorhanden ist) und namentlich 2 (sobald die seitlichen Gehänge steiler sind, als die Neigung vom Hauptkamm herab) einzutreffen beginnen. — Dieser Ansatzpunkt mufs immer ein Sattelpunkt sein."

Den genauen Eintritt dieser Bedingungen auf einer noch so ausführlichen und sorgfältigen Karte anzugeben, wird jedoch immer eine mifsliche Sache sein. Mehr oder weniger willkürlich geschieht dies auf jeden Fall. Auch kann nicht behauptet werden, dafs eine derartige Bestimmung des Kammansatzes einfach und natürlich wäre. Es ist selbstverständlich, dafs in Wirklichkeit der Seitenkamm nicht bis an das ideale Hauptkammlinien p r o f i l heranreicht. Denkt man sich aber den Kamm eines Kettengebirges als ein Dach oder Gewölbe, so wird sich doch die Schnittfläche des Hauptkammes mit dem Nebenkamme so an dem ersteren hinanlehnen, dafs sie dessen oberste Linie, also die Hauptkammlinie berührt. Und wie man bei einem Eichenlaub die Nebenrippen bis an die Hauptrippe verfolgen kann, ohne dafs die Blatteinschnitte, vgl. Thäler, bis an dieselben reichen, so wird man auch die Nebenkämme bis zu der betreffenden Hauptkammlinie verfolgen können, von welcher sie ausgehen. Gerade bei orometrischen Untersuchungen, die so gern Anspruch auf mathematische Genauigkeit machen, ist es nötig, von ganz bestimmten Ansatzpunkten auszugehen und beziehentlich derselben nicht einen gröfseren oder geringeren Spielraum zu lassen. Als solche empfehlen sich für die Berechnung ohne Zwang und Vieldeutigkeit in erster Linie die Schnittpunkte der die Haupt- und Nebenkämme repräsentierenden Linien, wie Peucker auch darauf hinwirkt, dafs als äufsere Enden der Kämme nicht deren letzte Gipfel-, sondern die äufsersten Fufspunkte anzusehen sind. Die Thal- und Seitenkammanfänge in Parallele zu stellen, rechtfertigt sich schon deshalb nicht, weil die Kammbildungen gleichsam das festgefügte Gerippe, das Positive der Thalbildungen ausmachen.

---

[1] Peucker, S. 21.

III. Kamm- und Thalrichtungen des Thüringerwaldes i. e. S.

Folgende Untersuchung bezieht sich auf den Thüringerwald. Es bleibt also die interessante Aufgabe, dieselbe Untersuchung auch auf den Frankenwald, das Fichtelgebirge und den Böhmerwald auszudehnen und die gewonnenen Resultate miteinander zu vergleichen und festzustellen, welchen Anteil die Gebirge an den beiden Hauptrichtungen der deutschen Mittelgebirge haben, was jedoch zunächst noch unterbleiben mufs, weil das zur Zeit vorhandene Kartenmaterial dieser Gebiete den Anforderungen solcher Untersuchungen nicht genügt. Die auf Anregung des Herrn Dr. Albert Schmidt im Auftrage des Fichtelgebirgsvereins herausgegebene Karte ist im Mafsstabe 1:50000 hergestellt, enthält aber keine Isohypsen und läfst infolgedessen die Kammbildungen nicht mit der nötigen Deutlichkeit erkennen. Die Isohypsenkarte dieses Gebietes im Mafsstabe 1:250000 ist zu derartigen Untersuchungen nicht ausführlich genug.

Beziehentlich der Ausdehnung des Thüringerwaldes spricht man vom Thüringerwald i. e. und w. Sinne und versteht unter letzterem den gesamten Gebirgszug von dem Werraknie im Nordwesten bis zum Fichtelgebirge im Südosten, also den Thüringer- und Frankenwald. Da aber für den bayrischen Anteil des Frankenwaldes die sogenannten Mefstischblätter noch nicht erschienen sind, beschränkt sich diese Arbeit auf den Thüringerwald i. e. S. und grenzt ihn ab, indem sie auf die orographischen Verhältnisse des Gebirges Rücksicht nimmt, soweit es die geologischen erlauben. Nach SO freilich lassen die orographischen Verhältnisse nur undeutlich eine Grenzlinie erkennen, aber mit A. Kirchhoff, Afsmann, Fiedler, Cotta und Stange und im Gegensatz zu Heim, Hoff und Jakobs, Völker, Gümbel, Spiefs, Pröschold, welche den Thüringerwald nach Südost durch die Einschnitte des Loquitz- und Hafslachthales und der die beiden Thäler trennenden Loquitz-Hafsbach-Wasserscheide abgrenzen, wird sich in folgendem entschieden für die geologische Grenze des südöstlichen Schiefergebirges gegen den aus mannigfaltigen Gesteinen zusammengesetzten nordwestlichen Teil, also für die Linie, welche zwischen Amtgehren und dem Schleusengrund über Möhrenbach, Witzlebener Tanne, Altenfeld, Gieshübel, Unterneubrunn, Ernstthal und Waldau zieht. Die „Geognostische Übersichtskarte des Thüringerwaldes“ von Dr. Beyschlag 1897 und Regels „Geologische Karte von Thüringen“ lassen erkennen, dafs südöstlich dieser Linie geologisch und auch orographisch ein ganz anderes Gebiet beginnt, ein Gebiet, welches andre Gesteine — Cambrium — und neben der sudetischen Richtung auch die erzgebirgische aufweist. Die Schwalbenhauptwiese zwischen Lafs-

mannsberg und Ersteberg faſst jedoch folgende Untersuchung nicht als Endpunkt auf. Für Stange und Pröschold mag bei dieser Entscheidung maſsgebend gewesen sein, daſs die Schwalbenhauptwiese einen Sattel von 715,75 m bedeutet, aber wenn man obige Linie als Südostgrenze annimmt, dann muſs auch der Sattel zwischen Neubrunnskopf und Laſsmannsberg (731,22 m) als Endpunkt des Kammes gelten, zumal nicht nur die gerade Linie Altenfeld-Gieshübel diesen Sattel schneidet, sondern auch die Straſse Altenfeld-Gieshübel diesen Sattel benutzt, ihn also als Paſs charakterisiert, der auch orographisch in diese Grenze gehört, während die Schwalbenhauptwiese eine Ausbuchtung nach S bedeutet.

Im übrigen tritt das Gebirge sehr deutlich aus seinen Vorländern heraus, so daſs sich eine Begrenzung nach den andern Seiten hin leicht feststellen läſst. „Den gröſsern Teil des Thüringerwaldes trennt ein bald schmaler, bald breiter Streifen von Zechstein von der Umgebung ab; wo dieser fehlt, stoſsen jüngere, triadische Schichten an die alten Formationen des Gebirges an“ [1]. Die Punkte Waldau, östlich von Schleusingen, Erlau, Hirschbach, Suhl, Albrechts, Grölles Grund, Albrechtsberg, Steinbach-Hallenberg, Altersbach, Asbach, Floh, Seligenthal, Herges, Beieroda, Liebenstein, westlich von Schweina, 800 Fuſs-Isohypse östlich von Gumpelstadt, von Erbachshof über Röckberg bis Möhra, Ettenhausen, Burckhardtroda, Eckardtshausen, Förtha, 700 Fuſs-Isohypse bis Lauchröden bezeichnen die Südwestgrenze. Rein geologisch würden von Förtha aus nach N zu die Punkte Hütschhof, Frommeshof, Hornkamm, Seelig zu verfolgen sein. Die Nordwestgrenze bildet das Werraknie. Und die Nordostflanke verbindet die Punkte: Eisenach, Kittelsthal, westlich von Seebach, Lerchenberg, Goldberg, Schmerbach, Fischbach, Cabarz-Tabarz, östlich vom Zimmerberg und Schorn, Friedrichroda, Engelsbach, Catterfeld, Georgenthal, westlich von Finkenberg-Heida-Knöpfelsberg-Schloſsberg, Waldmühle im Luisenthal, westlich von Friedrichsanfang und Frankenhain, Arlesberg, Elgersburg, Roda, Ilmenau, Thal von Langewiesen, Amtgehren.

Der Untersuchung über die Richtungsverhältnisse der Kamm- und Thalbildungen in dem so abgegrenzten Gebiete wurden demnach folgende vom Preuſsischen Ministerium für Handel u. s. w. im Jahre 1872 veröffentlichten sogenannten Meſstischblätter im Maſsstabe 1:25 000 zu Grunde gelegt: Eisenach, Wutha, Salzungen, Brotteroda, Friedrichroda, Ohrdruf, Schmalkalden, Tambach, Crawinkel, Plaue, Schwarza, Suhl, Ilmenau, Königsee, Schleusingen, Wasserberg.

---

[1] Pröschold, Der Thüringerwald, S. 329 ff.

Nach dieser Untersuchung (Tab. I—X) zeigt der Thüringerwald i. e. S. auf einer Fläche von 1001 qkm Inhalt, 71,5 km Länge und 14 km mittlerer Breite 93 km Haupt- und 1285 km Nebenkammlinien. In Summa 1378 km,

Auf der NO[1]-Abdachung:

Nebenkammlinien	I.	Ordnung:	131,893 km,
-	II.	-	301,207 -
-	III.	-	175,225 -
Nebenkammlinien	I.—III.	Ordnung:	608,325 km = 609 km.

Auf der SW-Abdachung:

Nebenkammlinien	I.	Ordnung:	107,231 km,
-	II.	-	310,637 -
-	III.	-	258,194 -
Nebenkammlinien	I.—III.	Ordnung:	676,062 km = 677 km.

Tab. X erweist zahlenmäfsig, dafs der Hauptkamm auch in seinen Einzelrichtungen in der Hauptsache von SO nach NW streicht. Ist auch der Prozentsatz 12,873, welcher auf die reine NW-Richtung entfällt, zunächst ein geringer, so erhöht er sich doch, wenn man alle Richtungen, die innerhalb der W- und N-Richtung streichen, zusammenfafst zu 69,053 %. Zwischen W und S streichen 11,562 % und zwischen N und O 19,384 %. Schon aus dem Verhältnisse der wirklichen Kammlinie (93 km) und der Länge des Gebirges (71,5 km) ging hervor, dafs der Hauptkamm einen schlängelnden Verlauf nimmt. Die Zusammenstellung zeigt nun, dafs die Windungen im allgemeinen die NW-Richtung repräsentieren, aber sich mehr nach N als nach W zu bewegen, wenn sie sich auch bis zur O und SSW-Richtung verfolgen lassen. Das erkennt man auch aus der Verteilung der Kämme auf die Richtungen zwischen NW—NO mit 53,328 %, zwischen SW—NW mit 42,110 %, zwischen NO—SO mit 3,066 % und zwischen SO—SW mit 0,895 %.

Ein Teil des Kammstückes vom Zigeunerkopf bis zum grofsen Beerberg streicht nach SSW, während sechs verschiedene Kammteile genau nach O gerichtet sind. Kein Kammlinienabschnitt behält dieselbe Richtung auf 3 km bei. Die gröfsten gleichgerichteten Kammstücke sind Teile der Abschnitte:

[1] Analog den Mafs- und Gewicht- und Geldbestimmungen werden in dieser Arbeit die Himmelsrichtungen durch die lateinischen Anfangsbuchstaben ohne Abkürzungszeichen bezeichnet.

Inselsberg-Trockenberg	mit 2,094 km	in der WNW g. NW-Richtung,	
Spiefsberg-Hangeweg	- 2,394 -	- - NNW g. N-	-
Kramerod-Loibe	- 2,407 -	- - NNW-	-
Oberlautenberg-Rofskopf	- 2 -	- - WSW g. W-	-
Kalte Markt-Pfannthalskopf	- 2,394 -	- - NW-	-

Die schlängelnde Bewegung des Hauptkammes vom Thüringerwald läfst sich sicherlich erklären aus dem Zusammentreffen der beiden erdperipherischen Druckrichtungen, auf welche die Entstehung der deutschen Mittelgebirge zurückzuführen ist. Läfst sich auch die erzgebirgische Richtung innerhalb des Thüringerwaldes i. e. S. nicht oder nicht mehr verfolgen, so beweist doch ihr Dasein in den Vorlanden, dafs sie auch die Oberfläche des Thüringerwaldes i. e. S. vor der eigentlichen Aufrichtung kennzeichnete. Und es ist erklärlich, dafs eine Oberfläche sich schlängelnd faltet, wenn ein intensiver Druck senkrecht auf eine wenn auch nur schwach vorhandene Faltung wirkt. Die Hauptveranlassung zu dem schlängelnden Verlauf des Kammes ist jedoch die Erosion, die den Kamm wechselseitig annagt. Die senkrecht vom Hauptkamm gerichteten Thäler schreiten gleichsam rückwärts und bewirken die Einbuchtungen, welche dem Kamm den häufigen Richtungswechsel verleihen.

Ganz dem idealen Schema eines Hauptkammes und seiner Nebenkämme entsprechend, kommt auf der NO-Abdachung in den Richtungsverhältnissen der Nebenkämme erster Ordnung (Tab. X) im allgemeinen die NO-Richtung zum Ausdruck. Von den 132 km der Nebenkämme erster Ordnung streichen 17,344 % genau in dieser Richtung. Zwischen N und O streichen 75,983 %, zwischen O und S 12,533 %, zwischen S und W nur 0,441 % (581 m von dem Kamme zwischen Schobse und Wohlrosethal in der SSW g. S-Richtung) und 11,041 % zwischen W und N. Dafs die NO-Richtung die vorwaltende ist, geht auch aus der Verteilung hervor: Auf die Richtungen zwischen SW und NW entfallen 0,332 %, zwischen NW und NO 45,130 %, zwischen NO und SO 53,152 % und zwischen SO und SW 1,384 %. Und wie die Windungen des Hauptkammes, der im allgemeinen die NW-Richtung zeigt, sich mehr nach N als nach W bewegen, so beweisen die letzten Zahlen, dafs auch die Nebenkämme diese leise Wendung mitmachen, indem sie mehr nach O als nach N zu streichen.

Über 2 km behält nur der Kamm zwischen Lauchagrund-Felsenthal und oberem Hörselthal dieselbe Richtung, NNO g. NO, ununterbrochen bei.

Nach der Richtung des Hauptkammes und der Nebenkämme erster Ordnung auf der NO-Abdachung wäre zu erwarten, dafs auf

der SW-Abdachung von den Nebenkämmen erster Ordnung die meisten Prozente auf die SW-Richtung entfallen, ja, dafs die Richtungen zwischen SW und W mehr als die zwischen SW und S vertreten seien. Doch zeigt Tab. X, dafs — allerdings nur mit 14,851 % — die reine SSW-Richtung die Hauptrichtung dieser Nebenkämme repräsentiert. Immerhin streichen zwischen S und W die meisten Kämme, 64,469 %, wenn auch nicht mit solcher Mehrheit (75,893 %) als die Nebenkämme erster Ordnung auf der NO-Abdachung zwischen N und O. Die übrigen Kammlinien erster Ordnung der SW-Abdachung verteilen sich auf die Richtungen zwischen W und N mit 25,287 %, zwischen N und O mit 0,973 % und zwischen O und S mit 9,274 %. Zwischen SO und SW ziehen 40,520 %, zwischen SW und NW 49,816 % und zwischen NW und NO 9,667 %. Die Richtungen zwischen NO und SO sind auf der SW-Abdachung durch die Nebenkämme erster Ordnung nicht vertreten. Die letztere Zusammenstellung zeigt ebenfalls, dafs in diesen Kammlinien die SW-Richtungen vorwiegend zum Ausdruck gelangen, und zwar, wie vorausgesetzt, mehr nach W als nach S hin. Wenn auch die reine SSW-Richtung die meisten Prozente der Kammlinien auf sich vereinigt, so hat dies seinen Grund einmal in den höheren Erhebungen des südöstlichen Teiles vom Thüringerwald i. e. S., wodurch längere Thal-, also auch Kammbildungen verursacht werden, und dann vor allen Dingen in den Windungen der Hauptkammlinie, die gerade in dieser Gegend auf gröfsere und geringere Strecken rein westlich streicht und dadurch nach SSW ziehende Thalbildungen im SO der SW-Abdachung verursacht.

Über 2000 m behalten folgende Kämme, resp. Kammabschnitte erster Ordnung auf der SW-Abdachung dieselbe Richtung bei:

von dem Kamme zwischen Ellethal und Suhla-Fischa-Schweinathal 2113 m in der WNW g. W-Richtung,
- - - - - Inselswasserthal und Schmalkaldethal 2050 m in SW-Richtung.

Dem ideellen Schema entsprechend, würden die Kammbildungen zweiter Ordnung die Richtungen des Hauptkammes zeigen. Entgegengesetzte Richtungen müfsten als gleichbedeutend angesehen werden. Im allgemeinen macht sich jedoch auf der NO-Abdachung das Vorherrschen der Einzelrichtungen des Hauptkammes zwischen NW und N und die Abnahme der Höhen von SO nach NW in den Nebenkämmen zweiter Ordnung dadurch geltend, dafs die meisten ihrer Richtungen nach N streichen. Mit Ausnahme der Richtungen zwischen SSW g. S und WSW sind alle Richtungen vertreten, so dafs auf die reine N-Richtung nur 9,943 % entfallen. Zwischen NW und NO streichen

42,963 %, zwischen NO und SO 42,941 %, zwischen SO und SW 5,781 % und zwischen SW und NW 8,317 %, zwischen N und O 52,389 %, zwischen O und S 21,386, zwischen W und N 25,978 und zwischen S und W 0,249 %.

Von dem Kamme zwischen Schilfwasser-Kühles Thal und Kessel Graben-Hüsselbachthal ziehen 2031,25 m ununterbrochen in der ONO g. O.,
- - - - Wohlrosethal und Thiem-Ilmsenbach-Grubenthal 2281,25 m in der N-Richtung.

Die höheren Erhebungen im SO des Thüringerwaldes i. e. S. verbunden mit dem Streichen der Hauptkammlinie in mehr westlicher Richtung bewirken ganz besonders auf der SW-Abdachung bei den Nebenkämmen zweiter sowohl, als dritter Ordnung längere Kammbildungen und alle Gegenden der Windrose, besonders aber die südlichen sind durch die Richtungen derselben vertreten. Das geht aus folgender Zusammenstellung deutlich hervor: Genau nach S streichen 8,575 %. Der Mangel einer repräsentierenden Richtung geht daraus hervor. Auf die Richtungen zwischen SW und NW entfallen 36,756 %, zwischen NW und NO 13,684 %, zwischen NO und SO 5,458 %, zwischen SO und SW 44,120 %, zwischen S und W ziehen 53,189 %, zwischen W und N 24,182 %, zwischen N und O 4,653 % und zwischen O und S 17,994 %.

Die längeren und gleichlaufenden Kammbildungen zeigen sich in folgenden Abschnitten, welche in gröfseren Ausdehnungen als 2000 m dieselbe Richtung ununterbrochen aufweisen:

Von dem Kamme Milmes Berg bis Kirch Berge 2113 m in der ONO g. NO-Richtung,
- - - Gebrannter Berg Eisenberg Mandelrain 2907 m der NNW g. N-Richtung,
- - - zwischen Fischathal und Schweinathal 2032 m in der SSO-Richtung,

der nördliche Kamm vom kleinen Stechelbachthal 2016 m in der OSO-Richtung,

der Kamm zwischen Lohwiesethal und obere Ickersbachthal 2182 m in der W-Richtung,
- - - Zimmersbachthal und Kühnbachthal 2000 m in der SW-Richtung,
- - - dem vorderen und hinteren Finsterbachthal 2200 m in der WSW g. SW-Richtung,

von dem Kamme zwischen Dörnbachthal und Hasselthal 2188 m in der NNW g. NW Richtung,
- - - Hoher Geiersberg bis Unterer Geiersberg bis Ziegenberg 3082 m in der SSW g. SW-Richtung,
- - - zwischen Finsterem Erlethal und Vesser-Breitenbach-Rofsbachthal 2557 m in der SSO g. S-Richtung,
- - - zwischen Vesser- und Nahethal 2626 m in der SSO g. S-Richtung,
- - - zwischen Nahethal und Dillers Grund-Breites Bachthal 2100 m in der SSW-Richtung.

Bei einem ganz gleichmäfsig gebauten Gebirge müssen die Richtungsverhältnisse der Nebenkämme dritter Ordnung denjenigen erster Ordnung entsprechen. Auf der NO-Abdachung des Thüringerwaldes i. e. S. trifft diese Erscheinung im allgemeinen zu: Denn auf die reine NO-Richtung entfallen die meisten Kammlinien, 14,667 % der Gesamtsumme der Nebenkammlinien dritter Ordnung. Zwischen N und O streichen 59,938 %, zwischen O und S 21,514 %, zwischen S und W 2,754 % und zwischen W und N 15,894 %. Zwischen NW. und NO streichen 37,370 %, zwischen NO und SO 49,190 %, zwischen SO und SW 5,981 % und zwischen SW und NO 7,459 %. Auch hier geht aus der ersten Zusammenfassung hervor, dafs die meisten Kammlinien zwischen N und O streichen, aus der letzteren, dafs sie aber mehr nach O als nach N hinneigen.

Gar nicht vertreten sind die Richtungen zwischen SSW g. S und SW.

Nebenkammlinien dritter Ordnung weisen naturgemäfs eine geringere Längenausdehnung auf. Deshalb kann es nicht auffallen, wenn bei ihnen nur wenig Fälle zu verzeichnen sind, in welchen sie dieselbe Richtung auf eine gröfsere Ausdehnung als 2 km beibehalten. Auf der NO-Abdachung des Thüringerwaldes bewegen sie sich zwischen 0,550 km und 1,937 km Länge.

Auf der SW-Abdachung entsprechen die Richtungsverhältnisse der Nebenkammlinien dritter Ordnung mit einer geringen Mehrheit des Prozentsatzes den Richtungen der Nebenkämme erster Ordnung. Auf die reine SW-Richtung entfallen 12,645 %. Zwischen W und S streichen 55,348 %, zwischen S und O 22,057 %, zwischen O und N 7,794 %, zwischen N und W 14,794 %, zwischen SO und SW (der Abweichung der Hauptkammlinie entsprechend) 40,999 %, zwischen SW und NW 38,356 %, zwischen NW und NO 8,102 % und zwischen NO und SO 12,536 %.

Es ist selbstverständlich, dafs bei einer derartigen Verzweigung

von Nebenkammlinien alle Richtungen vertreten sind, zumal entgegengesetzte Richtungen der Entstehung nach als gleichwertig aufzufassen sind.

Vergleicht man die Richtungsverhältnisse der Nebenkammlinien beider Abdachungen, so gelangt man zu dem Resultate: Auf der NO-Abdachung treten einzelne Richtungen repräsentierend hervor, herrscht beziehentlich der Richtungen mehr Einheit und Gesetzmäfsigkeit. Auf der SW-Abdachung sind alle Richtungen mehr oder weniger gleichmäfsig vertreten; auch die Richtungen, auf welche die meisten Prozente der Kammbildungen entfallen, können infolge ihres geringen Plus von Prozenten den andern gegenüber nicht als hervortretende Richtungen angesprochen werden.

Bei dem Hauptkamme sind nicht vertreten die Richtungen ONO und die zwischen OSO g. O bis SSW g. S, weil sich derselbe von SO aus nach NW gehend gedacht wurde, bei den Nebenkämmen erster Ordnung fehlen auf der NO-Abdachung die Richtungen OSO g. SO, SSO g. SO bis S, SSW bis WSW g. W, WNW g. W bis WNW g. NW, dem entsprechend auf der SW-Abdachung NNO g. N, NNO, NO bis OSO g. SO. — Bei den Nebenkämmen zweiter Ordnung der NO-Abdachung fehlen SSO g. S, SSW g. S bis WSW. Bezeichnend für den weniger systematischen Bau der orographischen Verhältnisse der SW-Abdachung des Thüringerwaldes i. e. S. ist, dafs schon bei ihren Nebenkämmen zweiter Ordnung sämtliche Striche der Windrose vertreten sind. In noch höherem Grade zeigt sich diese Gleichmäfsigkeit in der Verteilung der Kammlinien auf alle Richtungen bei den Nebenkämmen dritter Ordnung. Auf der NO-Abdachung fehlen den systematischen Verhältnissen entsprechend die Richtungen zwischen SSW g. S und SW ganz, während die Richtungen zwischen WSW g. SW bis W kaum vertreten sind.

Tab. X giebt weiter eine Zusammenstellung und Zusammenziehung der gefundenen Werte nach verschiedenen Gesichtspunkten.

Abschnitt 10 zieht die Nebenkammlinien erster bis dritter Ordnung auf der NO-Abdachung, Abschnitt 11 die auf der SW-Abdachung zusammen. Auf der NO-Abdachung streichen die meisten Nebenkammlinien erster bis dritter Ordnung, 11,446 %, genau nach NO. Ausschlaggebend für diese Erscheinung sind die Nebenkammlinien erster Ordnung, von denen über 17 % diese Richtung zeigen. Nach beiden Seiten hin vermindert sich allmählich die Kammliniensumme, welche auf die benachbarten Richtungen entfällt, bis sie zwischen SSW und SW nicht mehr vertreten sind. Ein Vergleich der Kammliniensummen, die sich auf die Richtungen zwischen NO und NW einerseits

und NO und SO andrerseits verteilen, ergiebt, dafs die letzteren die bei weitem bevorzugten sind, gleichviel, ob die Nebenkammlinien erster Ordnung dabei Berücksichtigung finden oder nicht. Ein Beweis, dafs von den Nebenkämmen zweiter und dritter Ordnung die meisten auf der rechten, d. h. im allgemeinen der südöstlichen Abdachung der Nebenkämme erster Ordnung sich befinden, dafs also diese Abdachungen im allgemeinen ausgedehnter sind als die nordwestlichen. Diese zeigen mitunter eine so geringe Breitenausdehnung, dafs sich Nebenkämme weiteren Grades auf ihnen kaum ausbilden konnten. Auf der SW-Abdachung zeigt sich durch diese Zusammenfassung in Abschnitt 11 am deutlichsten, wie die Nebenkammlinien auf alle Richtungen fast gleichmäfsig verteilt sind, wenn auch die SW-Richtung mit ihren 10,340 % etwas hervortritt. Abschnitt 12 fafst alle Nebenkammlinien beider Abdachungen zusammen und zeigt die reine SW- und die reine NO-Richtung mit 5,443 % und 5,734 % am meisten und am gleichmäfsigsten vertreten. Der geringe Prozentsatz aber ist ein Beweis für die fast farrenartige Verteilung der gesamten Nebenkammlinien. Abschnitt 13 endlich giebt eine Zusammenziehung aller Kammlinien, also der Haupt- und Nebenkammlinien des Thüringerwaldes i. e. S. Die 93 km Hauptkammlinie ändern das systematische Bild, welches die Werte der Nebenkammlinien und die Gesamtlänge von 1378 km ergaben gar nicht, nur die einzelnen Prozentsätze erfahren eine geringe Abänderung. Damit hat Abschnitt 13 den Beweis geliefert, dafs es unstatthaft ist, Kammlinien verschiedener Art, wie sie Haupt- und Nebenkammlinien vorstellen, zusammenzuziehen und damit als gleichwertig zu behandeln. Abschn. 13 ist nicht imstande, die rechte Vorstellung der Richtungsverhältnisse des Thüringerwaldes i. e. S. zu bieten, weil eine Klassifikation der Kammlinien durch seine Werte nicht zum Ausdruck gelangt. Nach seinen Resultaten müfste der Thüringerwald den Eindruck eines Gebirges machen, dessen hervortretende Richtungen SW und NO wären.

In der Erscheinung des Gebirges sind die Thäler im allgemeinen das Negative der Kämme (Tab. VIII u. IX). Deshalb sind auch ihre Richtungsverhältnisse im grofsen Ganzen dieselben. Auf der NO-Abdachung ziehen nach Tab. X 154 km Hauptthallinie, und zwar in der Mehrheit mit einem Prozentsatz von 12,232 genau nach NNO, mit 10,234 genau nach NNO g. NO und 11,996 genau nach NO. Zwischen N und O ziehen 71,151 %, zwischen O und S 8,947 %, zwischen S und W 0 % und zwischen W und N 19,901 %; zwischen NO und SO ziehen 42,147 %, zwischen SO und SW 0,354 %, zwischen SW und NW 2,133 % und zwischen NW und NO 55,365 %. Die

Richtungen zwischen SSO g. SO bis mit W sind naturgemäfs nicht vertreten. Über 2 km — 2012,50 m — zieht ein Teil des Ohrathales in derselben Richtung, NNO g. NO; 2431 m vom Ilmthal ziehen genau nach O.

Auf der SW-Abdachung ziehen nach Tab. X insgesamt 152 km Hauptthallinie. Davon streichen die meisten, wenn auch nur in der Mehrheit von 10,852 % nach WSW g. SW und mit 9,893 % nach SSW. In den Richtungen zwischen S und W ziehen 61,947 %, zwischen W und N 18,728 %, zwischen N und O 3,020 % und zwischen O und S 16,302 % Thallinie, zwischen SO und SW 42,061 %, zwischen SW und NW 47,471 %, zwischen NW und NO 8,248 % und zwischen NO und SO 2,207 %.

Auf der SW-Abdachung ziehen nur vom Elnathal zwei Stücke über 2 km in derselben Richtung: 2338 m nach W und 2050 m nach NNO g. N.

In einer Arbeit über „Thalbildungen im Thüringerwalde" werden diese Resultate vom Verfasser weiter ausgenützt. Hier mögen sie nur durch folgende Übersicht den Richtungsverhältnissen der ihnen entsprechenden Kammlinien, also den Nebenkammlinien erster Ordnung, einmal gegenübergestellt werden.

NO-Abdachung:

Richtung	Summe	NO	N—O	O—S	S—W	W—N
Kämme	132 km	17,344 %	75,983	12,533	0,441	11,041
Thäler	154 km	11,996 %	71,151	8,947	0	19,901

Richtungen	Summe	NW—NO	NO—SO	SO—SW	SW—NW
Kämme	132 km	45,130	53,152	1,384	0.332
Thäler	154 km	55,365	42,147	0,354	2.133

Interessant ist diese Gegenüberstellung deshalb, weil sie zeigt, dafs sich die Richtungen der Thäler und der sie einschliefsenden Kämme doch nicht ganz entsprechen.

Auf der NO-Abdachung streichen zunächst nicht soviel Prozente Thallinie genau nach NO als Kammlinie. Dann sind auch die Rich-

tungen N—O und O—S und die Richtungen NO—SO durch die Thallinien weniger als durch die Kammlinien vertreten. Dafür macht sich aber ein Überwiegen der Thallinien geltend in den Richtungen W—N und NW—NO. Ein Beweis, dafs die Thäler in ihren Richtungen von der vorausgesetzten NO-Richtung aus nicht wie die Kämme nach O, sondern mehr nach N neigen. Da die Kammlinien im Verhältnis zu den von ihnen eingeschlossenen Thallinien nach dem Ausgange des Thales zu im allgemeinen auseinanderstreben, die Kämme auch wiederum im Verhältnisse zu den beweglicheren Thallinien etwas Konstantes sind, so ist natürlich, dafs Kamm- und Thallinien in ihren Richtungsverhältnissen sich nicht vollständig entsprechen. Die Differenz zwischen der Länge der Kamm- und Thallinien macht sich ebenfalls nach dieser Seite hin geltend. Eine besondere Erklärung aber für diese Erscheinung findet man in den orographischen Verhältnissen des Thüringerwaldes, nach welchen er nach NW zu in seinen Erhebungen allmählich abnimmt. Das Wasser strebt infolgedessen mehr in den Richtungen nach N als in denen nach O abwärts und repräsentiert die reine NO-Richtung nur mit 11,996 %, während sie durch die Kammbildungen mit 17,344 % repräsentiert wird. Da sich die Kammlinien im Laufe der Zeit in ihren Hauptrichtungen wenig oder gar nicht geändert haben, so ist eine andere Wirkung obiger Bedingung die, dafs die im allgemeinen nördlichen Gehänge der Hauptthäler, also die im allgemeinen südlichen Abdachungen der entsprechenden Kämme, schmäler und steiler sind als die gegenüberliegenden, auch schon deshalb, weil sie von der Erosion mehr angegriffen werden; denn die gröfseren Thäler — Wohlrose, Schobse, Schorte, Ilm, Gera, Erbstrom — beschreiben einen in der Hauptsache nach dieser Seite zu konvexen Bogen. Ein Blick auf die Generalstabskarten genügt, um sich von dieser Erscheinung zu überzeugen. Dieselbe auf eine Verschiedenheit der Niederschlagsmengen zurückzuführen, wird deshalb nicht gelingen, weil im Thüringerwalde die Thalgehänge derselben Abdachung den Niederschlägen nicht einseitig, sondern ziemlich gleichmäfsig ausgesetzt sind.

Die Gegenüberstellung dieser Richtungsverhältnisse auf der

SW-Abdachung:

Richtungen	Summe	SSW	S—W	W—N	N—O	O—S
Kämme	107 km	14,851 %	64,469	25,287	0,973	9,274
Thäler	152 km	9,893 %	61,947	18,728	3,020	16,302

Richtungen	Summe	SO—SW	SW—NW	NW—NO	NO—SO
Kämme	107 km	40,520	49,816	9,667	0 %
Thäler	152 km	42,061	47,471	8,248	2,207

ergiebt, dafs in den Kamm- sowohl, als in den Thallinien die SW-Richtungen zum vorwiegenden Ausdruck kommen. Und wenn auch bei den Kammlinien die SSW-Richtung im Vergleich zu den andern Richtungen die meisten Prozente auf sich vereinigt, so zieht doch die gröfste Thal- und Kammliniensumme in den Richtungen zwischen SW und W. Dafs die reine SSW-Richtung die meisten Prozente besonders der Kammlinien auf sich vereinigt, hat seinen Grund einmal in den höheren Erhebungen des südöstlichen Teiles vom Thüringerwald i. e. S., wodurch längere Thal- und Kammbildungen verursacht werden, und dann vor allen Dingen in den ursprünglichen Windungen des Hauptkammes, der gerade in dieser Gegend fast westlich und dadurch nach SSW gehende Thal- und Kammbildungen veranlafst.

Das allmähliche Abnehmen des Thüringerwaldes i. e. S. in seinen Erhebungen von SO nach NW macht sich aber auch hier geltend durch das Vorwiegen der Thallinien in der WSW g. SW-Richtung mit einer Mehrheit von 10,852 %.

Die Erzgänge[1] des Thüringerwaldes i. e. S. verlaufen fast ausschliefslich in der Richtung von SO nach NW, dem Hauptkamme parallel. Ein weiterer Beweis dafür, dafs die Hauptfaltung eine SO—NW-Richtung angenommen hat infolge eines erdperipherischen Druckes aus SW. Bei der Aufrichtung des Gebirges bildete sich eine Menge Spalten. Durch die Absätze des erzhaltigen Sickerwassers wurden sie wieder ausgeheilt. Jetzt können sie als Erzgänge abgebaut werden.

[1] Geognostische Übersichtskarte des Thüringerwaldes von Beyschlag.

ANSCHAUUNG VOM THÜRINGERWALD I. E. S.

'(Siehe Karte).

Welches orographische Bild gewähren nun obige Resultate? Die Untersuchung über die Richtungsverhältnisse des Thüringerwaldes i. e. S. zeigt, dafs dieser einen Hauptkamm darstellt, von dem Nebenkämme, die sich ihrerseits wieder verästeln, in nahezu rechtem Winkel ausgehen. Die Thäler sind dieser Hauptscheidelinie und den Nebenscheidelinien wie Gefällsflüsse angeordnet. Deshalb ist die Horizontalgliederung des Thüringerwaldes unter die Gruppe von Gebirgsgliederungen zu zählen, welche von Klöden[1] als Quer-, von C. Neumann[2] und Sonklar[3] als Transversalgliederung, von Penck[4] aber als fiederförmige Gliederung bezeichnet wird, im Gegensatz zu der strahlenförmigen oder radialen und der parallelen oder rostförmigen[5] Gliederung. Und man kann an den Thüringerwald denken, wenn Penck in Bezug auf die Gebirgsfieder ausführt: „Lagerung und Beschaffenheit des Gesteins werden in beiden Fällen“ — bei der radialen und fiederförmigen Gliederung — „nur in minimalem Mafse für Anordnung der Kämme oder Thäler bestimmend[6].“ „Im nordwestlichen Teil — d. i. dem Thüringerwald i. e. S. — tritt ein kausaler Zusammenhang zwischen den gebirgsbildenden Kräften und orographischem Bau nur wenig hervor; letzterer wird vielmehr im wesentlichen durch die grofse Verbreitung der Eruptivgesteine bedingt, die erst nach der Zeit der Hauptfaltung zur Eruption kamen[7].“

Die Thäler des Thüringerwaldes sind im wesentlichen Erosionserscheinungen. Sie sind nicht bedingt durch den geologischen und

[1] Klöden, Handbuch, S. 104.

[2] C. Neumann, Lehrb. d. Geognosie, S. 200.

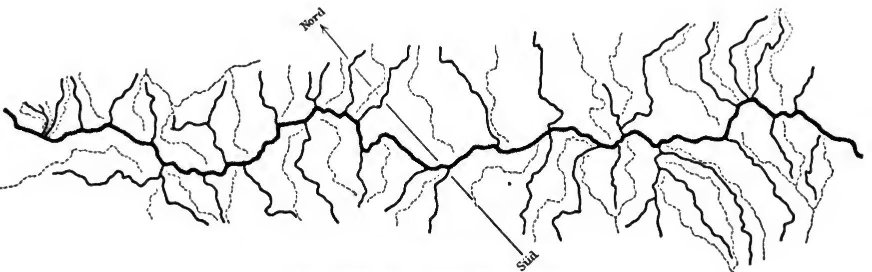
[3] Sonklar, Über die plastischen Verhältnisse der Ostalpen, S. 1. Sonklar, Allgemeine Orographie, S. 80—81.

[4] Penck, Morphologie II, S. 170 ff.

[5] Richthofen, Führer, S. 663, 704.

[6] Penck, Morphologie II, S. 170 ff.

[7] Pröschold, S. 360.



DER THÜRINGER WALD.

Maßstab 1:445000 *Kilometer.*

Hauptkamm, Nebenkämme 1. Ordnung, Hauptthäler.

tektonischen Bau des Thüringerwaldes, sondern die orographischen Verhältnisse der Umgebung, die tieferliegenden Vorlande bestimmen im allgemeinen den Lauf der Gewässer, wenn er auch im einzelnen Falle schon vorgezeichnet ist, wie sich das Annathal und besonders die Drachenschlucht nach Halfar auf ein Spaltensystem zurückführen läfst. Das Elnathal ist als einziges Längsthal des Thüringerwaldes i. e. S. zu nennen. Auch dieses verdankt der Erosion seine Entstehung.

Parallelismus der Kamm- und Thalbildungen gelangt im Thüringerwalde nur insofern zum Ausdruck, als das gleichgerichtete Streben des Wassers nach den tieferen Stellen der Oberfläche auch gleichgerichtete Kamm- und Thallinien herausarbeitete. Sollte der Thüringerwald einer Untersuchung als Beleg eines im tektonischen Bau des Gebirges begründeten gröfseren oder geringeren Grades von Parallelismus der Gebirgsglieder dienen, so würde er das ungeeignetste Objekt dazu repräsentieren. Ein gewisser Anteil an der erzgebirgischen Richtung läfst sich in seinem orographischen Bau ebenfalls nicht erkennen. Vorliegende Arbeit wählte sich aber den Thüringerwald als Gegenstand der Untersuchung, weil er eines der wenigen Gebirge ist, von dem sich das nötige Kartenmaterial vorfindet, und von dem infolgedessen alle sonstigen orometrischen Werte bereits festgestellt sind, aber auch weil auf diese Weise eine Vorarbeit geboten sein kann zu der sicherlich interessanten Aufgabe, die Richtungsverhältnisse des Böhmerwaldes, des Fichtelgebirges, des Frankenwaldes, des Thüringerwaldes und des Harzes festzustellen und miteinander zu vergleichen. Erst wenn diese Untersuchung vorliegt, erscheint es fruchtbar, aus den gefundenen Daten bez. des Thüringerwaldes Schlüsse zu ziehen. Der Thüringerwald ist eben nicht ein Gebirge für sich; er steht vielmehr mit seinen verwandten und benachbarten Gebirgen in Zusammenhang und Wechselbeziehung und ist nur ein Glied der deutschen Mittelgebirge, im besonderen des hercynischen Gebirgszuges vom Böhmerwald bis Thüringerwald. Und wenn er auch als Wetterscheide und als Völkerscheide zwischen Nord- und Süddeutschland, zwischen Main- und Werrabecken angesprochen wird, so kommt doch diese trennende Wirksamkeit in der Hauptsache dem Gebirgszug vom Fichtelgebirge bis mit Thüringerwald als Ganzem zu, dem Thüringerwalde i. e. S. nur zum Teil.

Im letzten Grunde jedoch soll diese Arbeit eine Anregung sein zur Betrachtung der Richtungsverhältnisse der Gebirgszüge im allgemeinen, ein Beispiel im kleinen für eine Untersuchung über Richtungsverhältnisse der Gebirge und Thäler unter gröfseren Gesichts-

punkten. Daher diese Ausführlichkeit und die Berücksichtigung auch der untergeordnetsten Kammbildungen. Nach dieser Seite hin verdienen sämtliche Gebirge von Frankreich an durch ganz Deutschland hindurch bis Görlitz einmal verglichen zu werden; denn auch sie sind eine Einheit wie die Alpen. Jetzt erscheinen sie uns als der Rest eines gewaltigen Faltengebirges, dessen Plan und Stil die Richtung der Alpen in einem Bogen nach NO zeigt. Durch eine aus SO wirkende Kraft bildete sich die mächtige Falte dieses Urgebirges in der erzgebirgischen Richtung. Später bewirkte eine Kraft aus SW die hercynische Richtung, der auch der Thüringerwald angehört. Beide Richtungen beherrschen die deutschen Mittelgebirge und verleihen ihnen besonders im Fichtelgebirge jenes schachbrettartige Aussehen. — Welchen Anteil nehmen nun die deutschen Mittelgebirge an diesen Richtungen?

Der menschliche Verkehr war bis in die Zeit der Eisenbahnen durch sie bestimmt. Die Stromläufe gehen ihnen nach, und auch sie zeigen infolgedessen in ihrem Verlaufe überaus häufig den für Deutschlands Bodengestalt so charakteristischen rechten Winkel.

Wie Deutschland, so ist auch Griechenland der Schauplatz zweier Prozesse der Gebirgsbildung. Nur bedingte dort der Richtungskonflikt eine ganz andere Entwickelung: es bildeten sich eine Menge Küstenlandschaften, die nach aufsen blickten und sich um das Innere nicht kümmerten.

Ist ein Gebirge oder sind ganze Gebirgszüge und Gebirgsgruppen ausgezeichnet durch einen gewissen Parallelismus ihrer Glieder — wie z. B. die Vogesen[1], welche sich in drei von SO nach NW aufeinanderfolgende und an Höhe in dieser Richtung abnehmende, parallele Bergzüge teilen, wie der s. Schwarzwald, der Jura, die Alleghany und wie die Gebirge Asiens, welcher Erdteil als der klassische des Gebirgsparallelismus gelten kann, so wird es darauf ankommen, diese Erscheinung besonders zu betonen und Rechenschaft darüber zu geben, in welcher Richtung und in welcher Längenausdehnung dieser Parallelismus sich zeigt, und in welcher Anzahl parallele Kammlinien nebeneinander streichen, kurz: in welchem Grade die Parallelerscheinung ausgebildet ist. Der Parallelismus in den Gebirgen und in den Gebirgszügen ist die interessanteste Homologie und ist ein Beweis für das Grundgesetz, dafs die Erdformen auf nur wenige Kräfte zurückführen.

[1] Rich. Lepsius, Die oberrheinische Tiefebene S. 41.

SCHLUSSWORT.

Bei Aufstellung von Gebirgsbildungstheorien, in politischer und wirtschaftlicher Beziehung, bei geologischen und geographischen Fragen kann eine Betrachtung der Richtungsverhältnisse von Kamm- und Thalbildungen angenehme Hilfen leisten. Und bildet bei allen orometrischen Untersuchungen immer die Frage nach der wissenschaftlichen und praktischen Bedeutung der einzelnen Werte den Ausgangspunkt, wird bei einer Auswahl der zu berechnenden orometrischen Werte an die Worte Ritters[1] gedacht: „Es ist nicht, wie er so häufig in Statistiken und Geographien vorkommt, von einem Mifsbrauch der Zahlen die Rede, wie er sich nur zu leicht da einschleicht, wo auf die Zahl selbst der Wert gelegt wird, der nur der relativen Bedeutung des Verhältnisses angehört, das die Zahl bezeichnet. Hier soll die Zahl nur als Begriff des Wertes verschiedener Verhältnisse zu deren gegenseitigen Vergleichung und zum Zusammenfassen eines räumlichen Systems von Verhältnissen selbst dienen" — dann verlieren orometrische Untersuchungen den Charakter des vielfach Gekünstelten, dann gewähren sie auch ein anschauliches Bild orographischer Verhältnisse und deren Wirkungen.

---

[1] Ritter, S. 136.

LITTERATUR.

1. Beaumont: Les systèmes des montagnes, Paris 1852, tom. I, S. 87, et passim.
2. Beaumont: Sur la corrélation des directions des différents systèmes de montagnes, Compt. rend. de l'acad. franç. tom. XXXI.
3. Beyschlag, Franz Prof. Dr.: Geognostische Übersichtskarte von Thüringen. Berlin 1897.
4. Böhm, Dr. Aug.: Über Gebirgsgruppierung. Verhandl. des 7. deutschen Geographentages zu Karlsruhe. Berlin 1877.
5. Brück, J.: Vergleich der aus den Vermessungen hervorgehenden Flächenräume mit jenen, welche in der Natur wirklich vorhanden sind. Mitt. d. K. K. militär-geographischen Inst. VII. Bd. Wien 1887.
6. Burgkhardt, Das Erzgebirge. Stuttgart 1888.
7. Credner: Elemente der Geologie. 8. A. 1897.
8. Fiedler: Vergleich orometrischer Methoden im Anschlufs an ihre Anwendung auf den Thüringerwald. Inaugural-Diss. Halle 1890.
9. Geinitz, E.: Die Seen, Moore und Flufsläufe Mecklenburgs. Güstrow 1886.
10. Gsaller: Die Kalkkögel bei Innsbruck. Zeitschr. d. deutsch. und österr. Alpenvereins. XV. 1884.
11. Huber, William: Considérations générales sur les Alpes centrales. Bull. Soc. de geogr. (5) XI. 1866.
12. Humboldt, A. v.: Sur l'élévation des Montagnes de l'Inde. Ann. de chimie et de physique. III. 1816, S. 27.
13. Humboldt: De quelques phénomènes physiques et géologiques qu'offrent les Cordillères des Andes et de Quito et la partie occidentale de l'Himalaya. Ann. d. sc. nat. IV. 1825.
14. Humboldt: Über die mittlere Höhe der Kontinente. Kl. Schriften. I. Bd. Stuttgart u. Tübingen. 1853.
15. Klöden: Handbuch der physik. Geographie. Berlin 1859.
16. Klinger: Verteilung und Zunahme der Bevölkerung im Thüringerwald nach Höhenstufen. Inaug.-Diss. Halle 1890.
17. Kohl, J. G.: Verkehr und Ansiedelungen der Menschen. 1841.
18. Koristka: Studien über die Methoden und die Benützung hypsometrischer Arbeiten, nachgewiesen an den Niveauverhältnissen der Umgebung von Prag. Gotha 1858.
19. Kurowski: „Das reducierte und wahre Areal der Ötzthaler Gletscher."

20. Leicher: Orometrie des Harzes. Inaug.-Diss. Halle 1885.
21. Lepsius, Richard: Die oberrh. Tiefebene und Randgebirge. Forschungen zur deutschen Landes- und Völkerkunde. Herausgeg. von Dr. Richard Lehmann. 1. Bd. Stuttgart 1886.
22. Neumann, C.: Lehrbuch der Geognosie. 2. A., I, 1858.
23. Neumann: Orometrie des Schwarzwaldes, geogr. Abhandlung von Penck. Bd. 1.
24. Neumann: Mittlere Kammhöhe der Berner Alpen. Ber. d. naturf. Gesellschaft z. Freiburg i. Br. 1888.
25. Neumann: Orometrische Studien im Anschluſs an die Untersuchung des Kaiserstuhlgebirges. Zeitschr. f. w. G. VII. 1888.
26. Oberländer: Der geographische Unterricht.
27. Peschel: Neue Probleme. Leipzig 1878.
28. Peucker: Orometrische Studien aus dem Riesengebirge. Sep.-Abdruck aus dem „Wanderer im Riesengebirge. 1888.
29. Peucker: Orometrische Methoden. Beiträge zur orometr. Methodenlehre. Diss. Breslau 1890.
30. Penck: Einteilung und mittlere Kammhöhe der Pyrenäen. Jahresber. d. geogr. Gesellschaft. München 1886. X.
31. Penck: Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894. I. Bd., S. 81, 94, 95. II. Bd., S. 340 ff.
32. Platz: Die Hornisgrinde. Verhandl. d. Bad. geogr. Ges. zu Karlsruhe. 1883—1884. Karlsruhe 1885.
33. Pröschold: Der Thüringerwald und seine Umgebung. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde v. Kirchhoff. V. Bd. 6. 1891.
34. Ratzel: Die Alpen inmitten der geschichtlichen Bewegungen. Separatabdr. aus der Zeitschrift des D. u. Ö. Alpenvereins. Jahrg. 1896. Bd. 27.
35. Ratzel: Der Staat und sein Boden. Leipzig 1896.
36. Ratzel: Die Erde.
37. Regel: Thüringen. T. III. Jena 1896.
38. Remmers: Untersuchungen der Fjorde an der Küste von Maine. Diss. Leipzig 1891.
39. Richthofen, Führer f. Forschungsreisende. 1886.
40. Ritter, Karl: Einleitung zur allgem. vergleich. Geographie und Abhandlungen zur Begründung einer mehr wissenschaftlichen Behandlung der Erdkunde. Berlin 1852, S. 129.
41. Schlagintweit: Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen. 1850.
42. Schmidt, Dr. Karl: Zur Geologie der Schweizer Alpen. Basel 1889.
43. Schurtz: Die Pässe des Erzgebirges. Leipzig 1891.
44. Sonklar: Allgemeine Orographie. Wien 1873.
45. Stange, Paul: Orometrie des Thüringerwaldes. Inaug.-Diss. Halle 1885.
46. Supan: Studien über die Thalbildungen im östlichen Graubünden und den Centralalpen Tirols, als Beitrag zu einer Morphologie der genannten Gebiete. Mitt. d. geogr. Gesellschaft in Wien. 1877.
47. Trentinaglia, Gebiet der Rosanna und Trisanna.
48. Umlauft, Die Alpen. Leipzig 1887.
49. Waltenberger: Orographie des Wettersteingebirges. Augsburg 1882.

TABELLEN.

Hauptkamm.

Tab. I.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
Gr. Eichberg—Tyroler Platte (5)[1] .	2 012,50
Tyroler Platte—Lerchenkuppe (2) .	1 550,00
Lerchenkuppe—Stücklekopf (3) . .	1 956,25
Stücklekopf—Rüsselskuppe (3). . .	1 125,00
Rüsselskuppe—Wilde Sau (7) . . .	3 575,00
Wilde Sau—Gickelhahn (5)	3 018,75
Gickelhahn—Hirschstein (1)	468,75
Hirschstein—Todte Mann (6) . . .	3 012,50
Todte Mann—Lahmberg (3)	1 518,75
Lahmberg—Höllkopf (4).	1 843,75
Höllkopf—Glöckner (5)	3 331,25
Glöckner—Gerberstein (2)	1 512,50
Gerberstein—Gr. Weifsenberg (2). .	1 900,00
Gr. Weifsenberg—Zigeunerkopf (1).	912,50
Zigeunerkopf—Gr. Beerberg (3) . .	1 906,25
Gr. Beerberg—Gr. Inselsberg (3). . .	1 575,00
Gr. Inselsberg—Trockenberg (1) . .	2 093,75
Trockenberg—Gr. Jagdberg (2). . .	1 000,00
Gr. Jagdberg—Kl. Jagdberg (2) . .	1 393,75
Kl. Jagdberg—Heuberg (2).	1 168,75
Heuberg—Spiefsberg (2)	1 550,00
Spiefsberg—Hangeweg (3).	3 400,00
Hangeweg—Hintere Hühnberg (1) .	725,00
Hintere Hühnberg-Mittelhühnberg (1)	1 218,75
Mittelhühnberg—Glasberg (2) . . .	2 525,00
Glasberg—Krämerod (3).	2 550,00
Krämerod—Loibe (2)	2 918,75
Loibe—Oberlautenberg (3).	1 300,00
Oberlautenberg—Rofskopf (1) . . .	2 000,00
Rofskopf—Hohe Schorn. (2). . . .	2 393,75
Hohe Schorn—Donnershauck (1). .	581,25
Donnershauck—Kalte Markt (3) . .	3 850,00
Kalte Markt—Pfannthalskopf (2). .	3 318,75
Pfaunthalskof—Brandleite (1) . . .	700,00
Brandleite-Gr. Beerberg (4)	3 318,75
Gr. Beerberg—Schmücke (4). . . .	2 400,00
Schmücke—Gr. Finsterberg (7). . .	3 975,00
Gr. Finsterberg—Wilhelmsrod (3) .	1 756,25
Wilhelmsrod—Hohe Wart (4)'. . .	2 581,25
Hohe Wart—Meisenhügel (2) . . .	1 825,00
Meisenhügel—Gr. Hundskopf (1) . .	1 600,00
Gr. Hundskopf—Der Morast (6) . .	2 312,50
Der Morast—Gr. Burgberg (3). . .	1 700,00
Gr. Burgberg—Neustadt a. R. Abrahamskopf (4)	2 362,50
Neustadt a. R. (Abrahamskopf)—Neubrunnskopf (bis Sattel zw. Neubrunskopf und Lafsmannsberg) (4)	3 187,50
Hauptkamm (131)	92 925,00

Nebenkämme erster Ordnung der Nordost-Abdachung des Thüringerwaldes.

Tab. II.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
A. Rennstieg—Hornberg—Hörselthal (2)	1 750,00
B. Stücklekopf—Köhlergrab—Hörsel (3).	2 718,75
C. Stücklekopf—Rabenstein-Buschleite—Federkopf (5).	4 293,75
D. Kamm zwisch. Georgenthal und Marien-Annathal (Wilde Sau—Knöpfelsberge—Viehburg—Eisenacher Burg—Wartburg—Madelstein—Schindersberg) (8). . . .	5 150,00
E. Kamm zwischen Marien-Annathal und Moosbachthal (Gickelhahn-Weinstr.-Elisabethhöhe-Drachenstein—Zimmerburg—Eisenacher Forst—Kahle Stude—	

[1] Die kleinen Ziffern hinter der Bezeichnung der Kämme bedeuten die Anzahl der Richtungswechsel.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
Kl. und grofse Reihersberg — Hörsel) (12)	5 456,25
F. Zwischen Moosbachthal u. Erbstromthal (Todte Mann — Ringberg—Lohscheid — Kesselberg—Eichwald) (12).	7 656,25
G. Zwischen Erbstromthal u. Emsbachthal (Kleine Weifsen B.—Schwarzbachswiese-Kahl. Kuppe —Beerberg—östliche Wartberg-Pafs zwischen Wartberg und Gold. B.) (10).	6 680,00
H. Zwisch. Emsbachthal u. Felsenthal—Lauchagrund [Mühlgrund] (Gr. Inselsberg—Gebrannter B.—Hübelkopf—Hübel—Pafs zwisch. Hübel und Nonnenberg) (8) . .	4 306,25
I. Zwischen Lauchagrund—Felsenthal und oberem Hörselthal [Schilfwasser — Friedrichrodaer Grund] (Rennstieg—Tenne B.—Aschenberg - Zimmer B.-Hirtenwiese) (6).	4 325,00
K. Zwischen Friedrichrodaer Grund und Leinagrund (Rennstieg—Auf der Wacht—Körn Berg—Ring-Berg—Engelsbacher Mühle) (8).	6 512,50
L. Zwischen Leinagrund u. Apfelstädtthal (Rennstieg—Lange B.—Schnecken B.—Hain—Steinbühl —Catterfeld) (13)	8 562,50
M. Zwischen Apfelstädtthal u. Ohrathal (Donnershauck—Rofskopf—Spitze - Scharfehöch-Brandkopf-die Heide—Chaussee Naundorf—Gräfenhain) (24).	12 243,75
N. Zwischen Ohrathal und wilde Gerathal (Brandweg—Oberhof—Wade B.—Klotze) (11).	8 687,50
O. Zwischen wildem Gerathal und zahmem Gera—Gerathal (Rennstieg—Brand—Gehl B.—Steinige Hügel — Zolltafel — Alte Burg—Weifsenstein) (12).	9 787,50
P. Zwischen Gerathal und Ilmthal (nördl. von der Schmücke—Sachsenstein—Aschbach—Leimbühl-Rumpels B.—Todtenstein b. Elgersburg) (14).	9 000,00
Q. Zwischen Ilmthal und Schortethal (Hauptkamm—Hader-Hohe Tanne—Lindenberg—Flofs B.—Hüttenholz—Ilm) (18)	10 762,50
R. Zwischen Schortethal u. Schobsethal (Morast-Hundsrück-Silberleite—Pferde Berg—Heiderthals Kopf—Kien Berg—Trag B.) (11)	10 050,00
S. Zwischen Schopsethal u. Wohlrosethal (Hauptkamm—Fürsten Berg—Albertinenlust-Eberesch-Brandkopf—Wohlroser B—Amt Gehren) (13)	10 012,50
T. Zwischen Wohlrose-Ilmsenbach-Möhrenbachthal und Reischel—Ölpethal (Hauptkamm — Edelmannskopf — Rothkopf — Witzlebenertanne) (5)	3 937,50
Nebenkamm erst. Ordn., Tab. II (200)	131 892,50

Nebenkämme erster Ordnung der Südwest-Abdachung des Thüringerwaldes.

Tab. III.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
A. Kamm zwischen Werrathal und Ellebachthal (Lerchenkuppe—Rangenhof-Kellersberg—Hintere Hart—zw. Seelig und Steckenberg nach Elle Werra) (8). . .	6 200,00
B. Zwischen Ellethal und Suhle—Fischa—Schweinathal bis Milmes Berg (Hauptkamm—Ottowald—Kissel—Reh Berg—Wiedheide—Milmes Berg) (15). . . .	8 818,75
C. Zwisch. Schweinathal und Grumbachthal (Neufang—Sand Berg—Antoniusberg bis zur 900 Fufs Isohypse) (9)	6 206,25
D. Zwisch. Grumbach—Thüringerthal und Trusen-Inselswasserthal	

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
(Gr. Weifsen Berg—Untere Beer-Berg—Rennwegs Kopf—Juden Kopf—Säubauch—Sand Berg) (8)	5 975,00
E. Zwischen Inselswasserthal und Schmalkaldethal (Hauptkamm—Kalte Heide—Linsenkopf—Hohe Scharte—Rot—Gans B.—Seim B.—Mommelstein—Wein Berg—Kammerkuppe—Pafs zwischen Kammerk. u. Mittel B.) (13)	9 362,50
F. Zw. Schmalkalde u. Tambacher Wasser (Hintere Hühn B.—Lange Streif—Büchsensumpf—Hausmafs—Hundsrück) (7)	6 831,25
G. Zw. Schmalkalde—Tambacher Wasser u. Flohthal (Mittlere—vordere Hühn B.—Mafskopf—Kaiserkopf—Floh) (8)	4 587,50
H. Zw. Flohthal u. Stillethal (Brand—Salzkopf—Lichtenbachstein—Rinder B.—Köhl B.—Mühl B. b. Asbach) (7)	7 250,00
I. Zwisch. Stillethal u. Schwarza-Hasselthal (Oberlautenberg—Rudelshagen—Gas B.—Pafs zwisch. Hefte B. u. Stillerstein) (6)	4 675,00
K. Zwischen Schwarzathal [Hasselthal—Kanzlergrund] und Lichtenau—Lubenthal (Brandweg—Gebrannte—Gebrannte Stein—Hundsrück—Rupp B.—Braukopf—Dreiherrnstein—die hohe Metz—Dachsbau—zw. Viernau u. Benshausen) (14)	11 550,00
L. Zw. Lichtenau—Lubenbachthal und Lauterthal (Hauptkamm—Sommerbachskopf—Bühnholz—Heuweg—Hochwald—Böhmer B.—schwarze Kopf—Steinrücken—Aschenkopf—Aschenhof) (18)	13 412,50
M. Zwisch. Lauterthal u. Nahethal (Bartelsschlag—Gr. Eisenb.—Salz B.—Gr. u. kl. Erleshügel—Beer B.—Spitz B.—Friedberg—Quellgebiet d. Wallersbaches) (15)	9 731 25
N. Zw. Nahethal und Schleusethal (Meisenhügel—Frauenwald—das gr. Riesenhaupt—Rote B.—Hohe Strafse—Fufs der Schwarzen Kuppe) (24)	12 631,25
Nebenkamm erst. Ordn. Tab. III (141)	107 231,25

Tab. IV. Nebenkämme zweiter Ordnung der Nordwest-Abdachung.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
A.[1]	
B. Herrenweg—Hirschkopf (5)	2 387,50
C. C—Siebenhornskopf (1)	1 418,75
Zw. Windthal und Erbsthal von C aus (2)	1 225,00
D. Ruppertskopf—Fichtenrück (2)	1 293,75
Hauptkamm-Eierkuchenberg zw. Brauerthäler—Georgenthal und Messeller—Nesselgraben (4)	2 506,25
Zw. Silbergraben—Entengraben und Herrenwiese (Klotz—Holunder) (5)	2 206,25
E. Zw. Annathal und Landgrafenloch (Elisabethhöhe-Aschburg) (5)	2 025,00
Zw. Finster—Landgrafenloch u. Sengelsbach—Johannisthal (Zimmerburg-Breitengescheid-Wildhahn) (6)	2 568,75
Kahle Stude—Göppelskuppe—Goldberg (4)	2 343,75
Von E über Kalkrain—Heilige B.—Kohl B.—Junkers B. (8)	4 456,25
Zw. Moosbacher Hölle—Dorrenbach—Hainbachthal und Moosbachthal (Hangstein—Blas B.) (5)	2 281,25
F. Wachstein (4)	2 150,00
Zw. altem Moosbachthal und Schleppbachthal (Elster B.—Trift B.—Zimmer B.) (8)	3 293,75
Ring B.—Kittelsthal (4)	2 831,25

[1] Die grofsen lateinischen Buchstaben bezeichnen die entsprechenden Nebenkämme erster Ordnung, zu welcher die nachfolgenden Nebenkämme zweiter Ordnung gehören.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
Hauptkamm—Beimer (3)	2 012,50
Hauptkamm—Engelstieg (4)	2 293,75
Auerhahn-Dornson B.-Ruhla (2)	2 206,25
Glöckner—Mühlrain (4)	2 800,00
G. Zw. Schneerbachwiesenthal und Wasserberger Grund (3)	2 450,00
Zw. Wasserberger Grund und Kalte Rümplerthal (G.—Reifstieg—Kirch B.) (8)	2 037,50
Zw. dem „Grund“ und dem Erbstromthal (Kahle Kuppe—Breiten B.—Gömigenstein) (7)	3 800,00
Zw. dem „Grund“—Baumgarten thal und Krebsbachthal (Wartberg—Rögis-Thal) (5)	3 881,25
Zw. Weifsen—Kroatengrund und Schwarzbachergrund (G-Wasserlochstein—Hohe Heide—Herrenstein) (5)	2 625,00
Schwarzbachwiese—Thielberg—Winterstein (3)	3 106,25
G.—Eichleite—Winterstein (1)	1 625,00
Beer B.—Galgenkopf—Pafs zw. Galgenkopf und „die Lust“ (2)	1 675,00
H. Zigeunerkopf—Strohbörl (2)	1 468,75
Zw. Schmelzwasserthal u. Steinbachthal (Dreh B.—Alter Keller (3)	2 325,00
Zw. Steinbachthal—Länder Gr. u. Ilmen Grund ((Gr. Insels B.—kl. Insels B.-Breiten B.-Winterstein)(7)	3 793,75
Hübelkopf—Schnepfenwald—Johannes B.—Sand B. (6)	2 856,25
Zw. Mühlgrund und Laucha—Felsenthal (G.—Röthel Gebäu—Leuchtenburg—Daten B.—1100 Fufs Isohypse b. Cabarz) (8)	3 150,00
I. Reitsteine a. R.—Rabels B.—Dürre Wiese (2)	1 793,75
Gr.—kl. Wagen B. (2)	1 875,00
Tenne B.—Barenbruch (3)	1 450,00
Aschen B. bis Lauchagrund (2)	937,50
Übel B.—Lauchagrund (2)	593,75
Zimmer B.—Lauchagrund (1)	1 218,75
Zw. Schilfwasser—Kühles Thal und Kessel Gr.—Hüsselbachthal (Regen B.) (2)	2 581,25
Zw. Ungeuergr. und Friedrichsrodaergr. (Jagerruhe—Abts B.—Wolfstieg—Herzogsweg) (4)	3 375,00
Zw. Friedrichrodaer Grund und Schilfswasser—Kühles Thal (2)	1 843,75
K. Zw. Eisenbrunnen—Drusenbachthal und Lange Wiesen—Gr. Wachtwiesen-Teichwiesenthal (3)	2 481,25

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
Zw. gr. Wacht—Teichwiesen—kl. Leinathal und Rosenbachthal (Hen B.) (6)	3 237,50
L. Öl B.—Heiligenholz—Engelsbacher Mühle (4)	2 062,50
Rote Haar—Spitterstein (4)	2 087,50
Zw. kl. Kessel—Seeberger Fahrt—Apfelstädtthal und Herren Weg—Erfurter Grund (Vierpfennighaus-Hinterhain-Knie-Krebswiese) (6)	4 837,50
Kandelaber—Klausenhain (2)	1 850,00
Zw. Spittergrund und Tammichthal (Hoheleithe b. Tambach) (5)	3 750,00
Zw. Tammich und Alpfelstädter Grund (Nessel B.—Schmalkalder Stieg—Tambach) (5)	4 968,75
Zw. Wedelbachsgraben u. Trock. Apfelstädt-Thal (Rotehög) (4)	2 968,75
M. Zw. Apfelstädtergr. und Mittelwassergrund (Eisensteg—Langestieg—Kleine Mittelrain) (6)	5 250,00
Zw. Mittelwassergrund u. Schmalwassergrund (Rofsk.-Hubenstein—Gr. Buchen B.—Steinbühl—Kirch B.—Dietharz) (8)	7 362,50
Zw. Badegraben und Näherthalsgraben (Pirschhaus Näherthalskopf) (4)	2 237,50
Zw. Näherthal und Röllchen (Waltersgrube) (3)	2 250,00
Zw. Röllchen—Schmalwassergrund u. gr. Walsbachgraben (3)	2 818,75
Kleiner Finsterbach (4)	1 881,25
Zw. Schmalwassergrund u. Marderbachthal (Auerhahnsbalz—Hoheschlaufe—Breiteborn) (3)	3 000,00
Zw. Gänsebachthal u. Rodebachthal (M-Voigtsgirn-Vogelherdskopf—Vitzerod) (5)	4 956,25
Zw. Rodebachthal u. Ringbrunnsgraben (Brand—Totenkopf—Haingrube-SchwabhauserKopf—Georgenthal) (3)	3 493,75
Zw. Ringbrunnsgr. u. Schwimmbachthal (3)	2 681,25
Zw. Stutzhäusergrund u. Silbergraben (Saukopf-Kammerbach—Böhler) (6)	6 412,50
Von M (nördlich vom Rofskopf) nach dem Stutzhäuser Grund (1)	1 512,50
Von M über Mattebühler (2)	1 906,25
Spitze—Weisbache—Streit B.—Ohrethal (4)	3 906,25

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
Brandkopf—Ziegel B.—Steinige B.—Ohrathal (6)	3 875,00
N. Zw. Ohrathal und Siegelgrund (Krippe) (4)	2 975,00
Klötzel—Rondel—Kien B.-Louisenthal (5)	4 168,75
Zw. Schnabelbachs-Langebachsthal und Kehl Thal (Pfannthalskopf—Buchsk.—Buch—Metzelbachswand) (8)	4 906,25
N—Löffelbühl—Sieglitzkopf—Warte—Wals B. (7)	6 981,25
Eckartskopf—Trag B. (7) . . .	5 031,25
N—Wind B. (nördl. vom Enzbachthal und Lütschethal) (3) .	3 106,25
O. Zw. Schmückergraben u. Schneetingel (O—Schneekopf—Langerrain—Dürrkopf) (6)	3 562,50
Brand—Haselbrunnen (2) . . .	1 912,50
Zw. Wilde Gerathal u. Schwarzbachthal (4)	1 856,25
Alte Burg—Dürrberg a. d. wild. Gera (2)	2 025,00
Brand—Achsenhag-Gabelbachskopf (3)	2 862,50
O—Rainweg—zahmes Gerathal (2)	1 462,50
O—Arles B.—Pafs zw. Arles B. und Stein B. (2)	2 162,50
P. Zw. zahmem Gerathal u. Jüchnitzgrund (Leimbühl—Wüstrumnei—Mittel B.) (6)	4 568,75
Zw. Jüchnitzgrund und Kornbachthal (Rumpels B.—Hohe Warte—Kaiser Wilhelmshöhe b. Elgersburg) (3)	2 731,25
Kreuzweg a. R.—Reif B.—Südl. gr. Stützerbach (3)	2 750,00
Zw. Freibachthal u. Bettelmannsbr.—Taubachthal (Finster B.—Ob. Rosen B.-Rosenkopf-Ilm) (8)	4 231,25
Zw. Freibachthal und Meyersgrund (Gr. Rödel—Zigeunerk.—kl. Rödel) (3).	3 187,50
Zw. Meyersgrund und Hirschgrund (Wilhelmsleite) (2) . . .	2 112,50
Zw. Hirschgrund und Moosbachthal (Hirschkopf) (3)	1 862,50
Zw. Moosbachthal und Emmafels—Mambachthal (Bundschildskopf—Moosbachskopf) (2) . . .	2 000,00

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
Rumpels Berg—Heidel Berg—gr. Spiegels B.—Sturmheide—Ilmenau (7).	5 043,75
Q. Q.—Wildstall-Ilm (3)	1 387,50
Q.—Teichskopf (1)	1 043,75
Zw. Ilmthal und Langebachsthal (Hohe Tanne—Brand—Schneidemüllerskopf) (4).	2 500,00
Q.—Kickelhahn—Hoheschlaufe—Mündung des Gabelbaches bei Ilmenau (4)	3 762,50
Zw. Schortethal und Breitem Grund (Seifig—gr. und kl. Helms B.) (4).	2 687,50
R. Zw. Schortethal und Steinbachthal (Pferde Berg—Trofsrand—Mittel B.) (5).	2 712,50
Zw. Steinbach—Ilmenthal und Wildthal (R.—Ächtlers B.—Wild-B.) (3).	2 200,00
Zw. Wildthal u. Öhrethal (Kien-B.—Luthersteufe) (4)	2 825,00
Zw. Öhrethal u. Liebchen-Rittersbachthal (R.—Blockschlaufe—Trag—B.) (4)	3 168,75
Östl. vom Liebchen—Ritterbachsthal (R.—Knie B.-Langewiesen) (3)	2 231,25
Zw. Schobsethal und Alkersthal (Silberleite—Köhler B.) (2). . .	2 037,50
Heiderthalskopf—Schobsethal (1)	968,75
Kien B.—Schobsethal (1) . . .	818,75
Zw. Schobsethal und Lohmethal (Hexenstein—Schwedenschanze) (4)	4 062,50
S. Zw. Schobsethal und Hafsbachthal (Albertinenlust—Stein B.—Vordere Stech B.) (3)	2 912,50
Zw. Ochsenbachthal und Mullenthal (Fürsten B.—Kämpfen B.) (3)	2 712,50
Schobser Wand u. Ziepers B. (1)	1 500,00
Albertinenlust—Hintere Pochwand (2).	1 387,50
Hauptkamm—Burg B.—Reiter (2)	2 762,50
T. Zw. Wohlrosethal und Thiem—Ilmsenbach—Grubenthal (T—Silber B.—Schmiedehaupt—Gickel-B. (6)	6 112,50
Rotkopf—Tannenstrupf (2). . .	2 050,00
Hauptkamm—Haube—Reischelbachthal (3)	3 312,50
Nebenkamm zweit. Ordn. Tab. IV (193)	301 206,25

Tab. V. Nebenkämme zweiter Ordnung der Südwest-Abdachung.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
A. Hohe Rod—Neuenhof (3) . . .	1 643,75
A.—Stecken B.-Neuenhof a. W. (2)	2 693,75
A.—Wartha a. d. W. (3). . . .	1 887,50
A.—Seelig (2)	1 937,50
Hintere Hart — Vordere Hart — Ginterstatsrücken—Nessel B. (5)	2 093,75
Obere Hasenkopf — Hitschhofer Dickicht—Hütsch B. (5)	3 400,00
Russelskuppe — Mörders Kopf— Schwichig — Epichnellen a. d. Elle (4)	2 231,25
Ruppertskopf-Epichnellen (zw. d. alten und neuen Grund) (2) . .	1 400,00
Hauptkamm—Schmidts Wand—Ellebach (1)	1 443,75
Klafter B.—Sommerstruth (2) .	1 381,25
Zw. Struththal und Wallbachthal (Winterstruth) (2)	1 512,50
Zw. Wallbachsthal u. Bärenbachthal (Todtenheide — Wagners Berge) (4)	2 062,50
Hohe Sonne — oberer — unterer Karthäuser B.—Ellethal (6) . .	2 700,00
Zw. Finstere Loch und Katzthal (Hohe Bruch—Kittelsthaler Wand) (2)	1 712,50
Franzosenschlag — Petersilienrück (3)	2 106,25
B. Zw. Ellethal und Untere—obere gebrannte Rain (Milmes B.—Förtha) (6).	3 862,50
Milmes B.—Kirch Berge (4) . .	3 581,25
B.—Obere und untere Gorgelswand—Ellethal (7)	3 293,75
B.—Gebrannter B.—Eisen B.—Mandelrain (2)	3 581,25
Ottowald—Taubenheide (3). . .	2 100,00
B.—Blaue B.—Eichkopf (5) . .	3 437,50
Zw. Suhlthal u. Fischathal (Rehberg—Herze B.) (6)	3 237,50
Zw. Fischathal u. Schweinathal (Kissel — Streifling — westlich Schweina) (9).	6 281,25
C. Zw. Schweinathal u. Luisenthal (Neufang — Hohler Schlufs — Winds B. (5).	2 987,50
Gerberstein — Mühl B. — Mühlbergskopf—Scharfen B. (3). . .	3 456,25
D. Zw. Grumbachthal — Schleifengrund und Thüringerthal (D.—Schnepfen B. — Bommelhauk—Frauen B.-Linsenkopf-Esel (7).	4 900,00
D.-Bainsköpfchen-Dorngehege—	

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
Nufsköpfchen (2)	3 118,75
Sand B.—Dachseller (2). . . .	1 400.00
Judenkopf—Lauden B.—Hübels B. (7)	3 112,50
Säubauch—Höhen B. (1). . . .	1 487,50
Sand B.—Hof B. (2)	1 850,00
Zw. Gehegswasserthal u. Inselswasserthal (Hauptkamm—Unter B.—Das Gehege) (7).	3 968,75
Hauptkamm—Käs B. (2). . . .	1 450.00
E. Kalte Heide—Häg B. (3) . . .	2 043,75
Gans B. — Avemark — Breitewiesen (1)	1 200.00
Seim B.—Hohe Wiesen (2) . .	1 562.50
Wein B.—Buche B.—Eich B.—Herkes (4)	2 987,50
Stahl B.—Tännel B. (4)	2 131.25
Zw. gr. u. kl. Stechelbachthal (3)	1 737.50
Nördl. vom kl. Stechelbachthal (E.—die Röder—Schmalkalde) (1)	2 012,50
Seim B.—Neue Weg—Kl. Schmalkalden (3)	2 400,00
Zw. Wiebachthal u. Ebersbachthal—(Hohe Scharte—Mittel B.—Kl. Schmalkalden) (4)	2 731,25
Zw. Ebersbachthal und Kalte Wasserthal (Linsenk. — Ebersbacher Heide—Pferde B.) (5). .	3 881,25
Pafs zw. Heu B. u. Spiefs B.—Knie Breche (3)	2 393,75
Zw. Lohwiesethal u. Obere Ickersbachthal (Hauptkamm — Hirschbalz) (1)	2 181,25
F. Lange Streifen — Kl. Weifsen B. (2).	1 650,00
F.—Haderholzstein (7).	2 450.00
G. Vordere Hühn B.—Röders B. (4)	2 187,50
Mittl. Hühn B.— Schmalkalder Bürgerwald-Der Sattel-Schnellbach (4)	3 518,75
H. Krämerod—Nesselhaferborn (2).	1 175,00
Krämerod—Wiesen B. (4) . . .	2 850,00
Zw. Flohthal u. Wolfsthal (Lichtenbachstein—Röder B.) (2) . .	2 431,25
Niedere Köhl B. — Hain B — Floh (3)	2 912,50
Salzkopf—Kern B. (3).	3 262,50
Brand—Mittel B. (3)	1 800,00
I. Zw. Hennegraben und Ebertsgrund (Kirchholz—Birkliete) (4)	2 837,50
Hefte B.—Das hohe Rod (4). .	3 187,50
Zw. Lautenbach — Schwarzathal u. Schierlingswiese—Moosbach-	

	Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
	thal (I.—Hoher B. — Das Köpfchen) (5)	3 643,75
	Zw. Altersbachthal und Moosbachthal (Arz B.) (4)	3 112,50
	Zw. Lautenbachthal u. Hellenbachthal (Obere u. Untere Lauten-B.) (3)	2 662,50
	Zw. Hellenbachthal u. Zimmersbachthal (Hauptkamm — Hellen B.) (2)	2 262,50
	Zw. Zimmersbachthal und Kühnbachthal (Hauptk.—Peters B.) (1)	2 000,00
	Zw. vorderem u. hinterem Finsterbachthal (Brand-Sumpf-Finsterbachskopf) (1)	2 200,00
K.	Zw. Kanzlers Grund u. Radelsgraben (der Brandweg—Schützen B.) (2)	2 100,00
	Zw. Kanzlers Grund und den kurzen Gründchen (Rupp B.—Kanzlers B.) (2)	1 031,25
	Zw. Schwarza—Hasselthal und Häselbachthal (Braukopf—Steinhauk – Dicke B.—Scheitelkopf—der Heidel B.—der Vogelherd (14)	9 993,75
	Zw. Dörmbachthal u. Hasselthal (Steinhauck—Gr. Hermanns B.—Kl. Hermanns B.) (4)	3 450,00
	Bockerod — Dörmbachs Wand—Arns B. (3)	2 437,50
	Zw. II. und III. Delle (1)	1 400,00
	Zw. I. und II. Delle (1)	1 293,75
	Zw. I. Delle und gr. Sterngrund (Stern B.) (2)	1 500,00
	Zw. Lubenthal u. Lämmer Röder-Lindenwiesenthal (K.—Thomasrod—Alte Strafse—Rote Bach—Lerchen B.—Mehlis) (6)	4 937,50
	Zw. Schnepfenbachthal u. Ruppertsthal (Hundsrück— Schwarz B.) (4)	2 881,25
	Braukopf—Rech B.—Lichtenauthal (2)	2 187,50
	K. Reisinger Stein (2)	1 850,00
L.	Steinrücken—Albrechts B. (4)	2 887,50
	Steinrücken—Lichtenau (1)	1 181,25
	Heidekopf—Lichtenauthal (2)	1 262,50
	Regen B.—Lichtenauthal (2)	1 587,50
	Zw. Schneiders Grund u. Spitzelbachthal (Bühnholz—Kahle B.) (1)	1 612,50
	Bühnholz—Spitzige B. — Lubenbachthal (3)	1 750,00
	Zw. Bächerthal u. Sommerbachsgrund —Flofsgraben (3)	1 750,00

	Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
	Böhmer B.—Der Bock—Pafs zw. Bock und Heilige B. (4)	2 450,00
	Hauptkamm—Hoher Geiers B.—Unterer Geiers B.—Ziegen B. (6)	5 531,25
M.	Zw. Katzentiegelthal und Mooshöhethal (Gr. Eisen B.—Lauter) (2)	1 162,50
	Zw. Langewasserthal und Pfannthal (Salz B. — Pfann Rain — Grünitz Hügel) (6)	2 300,00
	Zw. Lauterbachthal und Ringbachthal (Gr. Erleshügel—Ring B.—Suhl) (5)	3 862,50
	Zw. Rinnbachthal und Haselthal (Beer B.—Döll B.—Hain B. —Hohe Lohe (4)	3 250,00
	Zw. Haselthal und dem langen Grund (Fried B.—Suhler Neundorf) (3)	2 462,50
	Zw. Döllgrund—Harzgrund und Finstere Erlethal (Beer B.—gr. Dröh B. — Kalkhügel — kl. Dröh B.) (7)	4 181,25
	Zw. Erlebach—Finstere Erlethal und Vesser Breitenbach - Rofsbachthal (M.—Neuhäuser Hgl.—Schüfslers Höhe — Mühl B.—Wetters B.—Oberes Tännig—am Vogelherd—Mündung der Erle und Vesser) (11)	10 775,00
	Zw. Vesserthal und Nahethal (Gr. Eisenb. — Frosch—Schrank —Hüggel—Fohlen Weide—Hohe Buche — Brunnenhügel — Silberbacher Koppe — Das Gericht—Schleusingen) (24)	15 512,50
N.	Zw. Nahethal u. Heimigbachthal (Hauptkamm—Hintere — vordere Stänglichswand) (3)	2 750,00
	Zw. Heinigbachthal u. Schwarze Wasserthal (Kreuzweg—Heimig —Hammerhaag) (3)	2 362,50
	Östl. vom Schwarze Wasserthal (Hauptkamm—Gersheit) (2)	1 512,50
	Zw. Nahethal und Dillers Gr.—br. Bachthal (Hauptk. — Steinbühl—Hundsrück) (4)	4 212,50
	Zw. Breite Bachthal — Dillersgrund und Fraubachthal (Ermestellerkopf) (6)	3 612,50
	Zw. Fraubach—Wolfsbachthal u. Querbachthal (Friedr. Höhle) (6)	2 831,25
	Zw. Querbachthal u. Glasbachthal (Sommer B. — Schleusinger Neundorf) (4)	2 481,25

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
Zw. Asbachthal und Steinbachthal (5)	4 831,25	(Morast—hintere—vordere Arols B.) (4)	4 562,50
Zw. Hühnersbachthal u. kl. Arlesbach – Schleusethal (Kreise B.) (8)	2 612,50	Zw. Schleusethal und Tannengrund—gr. Suckenbachthal (Gr. Ebereschenhgl. — Kl. Burg B.—Hohenofenkopf) (6)	5 381,25
Zw. gr. Arlesbachthal und Eselsbach-Schleusethal (Schleuse B.) (4)	2 431,25	Zw. Schleusethal—Tannengrund und Neubrunnthal (Neubrunnskopf—Kahr—Märtersk.—Schwefelk.—Der hohe Hügel – Tannenleite) (11)	6 587,50
Zw. Eselsbachthal und Rössegründchen — Schleusethal (Das Eselshaupt) (2)	1 718,75	Nebenkamm zweit. Ordn., Tab. V (418)	310 637,50
Zw. Tränkbachthal u. Schleusethal (5)	3 450,00		
Zw. Schleusethal u. Gabelsgrund			

Tab. VI.

Nebenkämme dritter Ordnung der Nordost-Abdachung des Thüringerwaldes.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
A. Frohn B. (2)	1 212,50	Zw. Schwarzbacher Graben und Dachslöchergraben (1)	1 343,75
Pfingstrück—Pfingstkopf (1)	1 443,75	H. Zw. Fuchshüttenwiesen u. Länders Graben (Rennstieg—Scharfen B.) (2)	1 768,75
B.		I. Trocken B.— kl. Weifsen B. (2)	1 206,25
C.		Zw. Kessels Gr.—Hüsselbachthal und Hörselbrunnthal (Schauenburg) (3)	1 575,00
D. Rüsselskuppe—Zw. den Quellflüssen des Georgenflusses (1)	818,75	Abts B.— Tannenkopf – Büchig (1100 Fufs Isohypse) (2)	1 512,50
Förthaer Stein—Vachaer B. (1)	1 031,25	K. Zw. Eisbrunnen—Drusenthal u. ob. kl. Leinathal (Spiefs B.—Münchengirn) (1)	1 937,50
Zw. Messeller—Nesselgraben u. Mönchsgraben — Herrenwiesenthal (KlafterB. – Wanderkopf) (2)	1 781,25	Steinbühl—John—nördl. v. Finsterbergen—Mündung des Kornbergwassers (4)	2 918,75
Rinn B. (1)	1 168,75	L. Lange B.—kleine Leina (2)	1 400,00
5 Kämme am Veilchenberge (1)	968,75	Lange B.—Birkheide (5)	2 725,00
(2)	1 243,75	Linker Nebenkamm zum Spittergrund vom vorigen K. aus (2)	1 500,00
(2)	893,75	Zw. Apfelstädtthal und Kesselthal—Seeberger Fahrt (4)	2 393,75
(2)	956,25	Zw. kl. Kesselthal u. Kesselthal (1)	1 562,50
(2)	712,50	Zw. kl. Kesselthal — Seeberger Fahrt und Seeberger Gemeindewaldung (3)	1 668,75
E. Zw. Hainbachthal u. Dorrenbachthal (Gickelhahn—Barthels B.) (4)	2 262,50	Zw. Seeberger Gemeindewaltung—Apfelstädtthal u. krumme Wiese (Bromacker) (1)	1 581,25
Zw. Dorrenbachthal und Moosbacher Hölle (Dürrenberg) (3)	1 825,00		
F. Ring-B.—Asmuswand (3)	1 856,25		
G. Zw. Beerwindenthal u. Schmerbachwiesenthal (2)	1 187,50		
Reuter—Breiten B.—SchlofsB. (5)	4 762,50		
Zw. Stieflingsgraben und dem „Grund" (Nesselrain) (3)	1 737,50		
Zw. Kalter Rümpler und Badewasser (1)	1 518,75		
Beer B.—Mittel B. (3)	1 937,50		
Gr. Weifsen B.—Kroatengrund (4)	1 468,75		

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
Michelsjohn—Erfurter Grund (3)	2 087,50
Nägelstädter Girn (3)	1 993,75
Östl. Hoheleite—Hoffmannsgeheu (2)	2 062,50
Möseweg—Tambach (3)	1 900,00
Rennst.—gr. Mittelrain—Tammich (4)	2 312,50
Sperrhügel—Frankengrund (3) .	1 906,25
Brand-Wedelbach-Wedelbachsgraben (1)	1 837,50
M. Von M.—Trockenbach—Apfelstädter Grund (3)	2 537,50
Zw. Apfelstädtergrund u. Kantors Wiese von M. aus (2)	1 643,75
Zw. Thorbacher Gründchen und Mittelwassergrund (3)	2 125,00
Rofskopf a. R.—kl. Buchen B. (3)	2 762,50
Zw. Steudingsborn und Bärengraben (1)	937,50
Zw. Bärengraben u. Badegr. (2)	1 518,75
Kl.Finsterbach-Gr.Finsterbach(3)	1 656,25
Voigtsgirn—Mittelrain (2) . . .	1 525,00
Zwisch. Mardersbach—Schmalwassergrund und Gänsebachthal (Vogelherdskopf — Steinweg — Gallberg) (3)	3 025,00
Schreckjohn—Peterholz (2). . .	2 225,00
Rennstieg-Greifenberg-Saukopf-gr. Münz B. (5)	5 268,75
Vom Kamm „Saukopf—Kammerbach—Böhler" über kl. Münz B. (2)	1 731,25
Kammerbach—Silbergraben (4) .	2 393,75
Saukopf—Alteberg (4).	3 137,50
M.—Scharfehög—Ziegenpeter (4)	2 968,75
N. Zw. Silbergraben u. Eimersbach (Brandweg—Mittel B.) (4) . . .	3 031,25
Zw. Schmückergr. und Stein Graben (Gr. Beer B.—Schmücke) (2)	1 756,25
Zw. Stein Gr. u. Sattelbachs Gr. (1)	550,00
Zw. Sattelbachs Gr. u. Schnabelbachthal (1)	1 512,50
Zw. Kehl Thal u. Bärenbachthal (Kl. Buch) (2)	1 831,25
Zw. Bärenbachthal und Metzelbachthal (Bärenkopf) (2). . . .	2 031,25
Zw. Metzelbachthal u. wilde Gerathal (Franzosenschlag) (1) . . .	731,25
Löffelbühl—Gabelkopf (1) . . .	1 262,50
—Hohe Warte—Steinbruch (3) .	1 950,00
Zw. Langengrund und obersten Wiesengrund (— Schlofs B. — Pürschh.) (4)	3 562,50
Zw. Enzebachthal und Langengr. (—Lindenthal—Borzel) (5) . . .	2 937,50
Klotze-Eisen B.-Frankenhain (2)	2 106,25
O. Zw. Wässerchen u. Schneetiegel (Langerain—Langerains Spize)(2)	1 700,00
P. Gr. Löffelthal und alte Gerathal —Aschbachsgraben (4).	2 256,25
Zw. zahmem Gerathal und gr. Klingelbachthal (Wüstrumnei) (3)	1 237,50
Gr. Hundskopf—oberst. Ilmthal (2)	1 325,00
Hauptkamm—Rote B.—oberste Ilmthal (3)	2 418,75
Südl. von Göpfersgrund: Hohe Warte (1)	1 262,50
Zw. Leitel-Taubachthal u. Ilmthal (Lauers B.—Mündung des Taubach) (3).	2 287,50
Wilhelmsrod a. R.—Leitelsthaler Kopf (2)	1 612,50
Zw. Bettelmanns Br. u. Wolfsgrube (Oberer Stenglichsplatz—Taubachswand) (2)	1 331,25
Zw. Elendrod und kl. Sperberbachthal (Mordfleck) (2)	950,00
Zw. kl. Sperberbachthal u. Sperberbachthal (Mittelrain) (2) . .	1 950,00
Zw. Sperberbachthal und gr. Spanntiegelthal (1)	687,50
Zw. Spanntiegelthal u. gr. Melmthal (Spielmannsleite) (1). . . .	750,00
Zw. gr. u. kl. Melmthal (1) . .	618,75
Zw. kl. Melmthal und Silbergrund (2).	1 300,00
Zw. Emmafels—Mambachsthal u. Steingrund (1)	887,50
Zw. Kohlthal u. gr. Kerbe (Heidel B.—Elgersburg) (2)	1 400,00
Schoppenwiese bis Roda (3) . .	2 050,00
-Kesselhaupt—Langebachthal (2)	1 168,75
Zw. Langebachthal u. Gartenthal (Kickelhahn—Dachskopf) (1) . .	1 937,50
Kickelhahn—Kammerberg (3). .	2 087,50
Q. —Weidmannsruhe-Scheffeldenkmal (2).	1 537,50
R. Hexenstein—Gottesk.—Lohme(2)	2 025,00
S. Rosenborn—Suhler Steig (2) . .	1 362,50
Hauptk.—Bühlsröderkopf (2) . .	1 375,00
T. Zw. Ebertsbachthal u. Höllbachthal (Edelmannsk.—Eberts B. (2)	1 481,25
Zw. Grubenthal u. Ilmsenbach—Möhrenbachthal (Mittelbusch—Gansleite) (4)	2 618,75
Zw. Thiem—Ilmsenbachthal und Möhrenbachthal(T.-Ilmsen B.)(2)	1 450,00
Hptk.—Rotkopf—Altenfeld (3) .	2 100,00
Neubrunnskopf—Flofsteich (3) .	1 356,25
Nebenkamm dritt. Ordn., Tab. VI(233)	175 225,00

Tab. VII.

Nebenkämme dritter Ordnung der Südwest-Abdachung des Thüringerwaldes.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
A. Kellerholz—gr. Hornkamm (2)	1 356,25
Hintere Hart — Herrenbrückengrund (2)	1 375,00
Seelig-Breitenloh-Zimmerthal (4)	2 762,50
—Schatzgrube (1)	1 081,25
—Fichtenkopf (2)	1 162,50
—Eich B.—Sperlings B. (4)	2 181,25
—Stopfelskopf (2)	1 425,00
Zw. Unkengraben u. Unkeroder Hölle (1)	962,00
Zw. Unkeroder Hölle u. Baufengraben (2)	718,25
Todte Mann—Mönchskuppe (2)	1 850,00
Hauptkamm—Gollertskopf (3)	1 100,00
Lahm B.—Bärenheide (1)	775,00
B. —Markt B. — Knie B. — Unkerode (4)	2 837,50
—Wolfsburg (3)	1 581,25
—Wein B.—Wolfsburg (2)	1 550,00
B.—obere u. untere Geisrein (3)	2 087,50
Zw. Steingraben — Ellethal und Kohlgraben (Gorgelswand-Hundsküche) (3)	1 706,25
Zw. Buchgraben u. Kohlgraben (1)	1 418,75
Zw. Buchgraben und Schweinsgraben (Gorgelswand-Tiergarten —Wilhelmsthal) (2)	1 681,25
—Steingraben—Dürre Spitze (2)	1 612,50
B.—Etterwinden (2)	1 481,25
B.—Lückerau Wiesen (4)	2 437,50
B.—Schafgrund—Flachsgr. (2)	1 068,75
B.—Flachsland—Kupfersuhl (3)	2 431,25
—Oberkähnhauk (1)	1 056,25
Zw. Suhlathal und Möhra—Moor Grund (4)	2 662,50
—Spitz B.—Reckberg (4)	2 250,00
Jagdschlofs am Kissel—Fischathal (2)	2 000,00
Streifling—Waldfisch (2)	2 200,00
Streifling—Heiligen B.—800 Fufs Isohypse (2)	2 362,50
Alte Warth—Gumpelstadt (2)	1 837,50
Schächte—Gumpelstadt (2)	1 762,50
Kiesel—Arns B.—Schweinath. (3)	2 850.00
C. Hauptkamm—Vogelheide (4)	1 781,25
Hauptkamm—Birkenheide (2)	1 512,50
Zw. Schnepfengründchen u. Louisenthal (Winds B.) (3)	1 800,00
Glasbachskopf—Eselskopf (2)	1 300,00
D. Gr. Weifsen B.—gr. Hirschbalz (3)	1 462,50
Schnepfen B.—Schleifgrund (3)	1 793,75
—Steinbach (2)	1 600,00
Frauen B.—Hopfenköpfchen (1)	2 131,25
Linsenk.-Schlofs B.-Grumbachthal (2)	1 362,50
Hefsles—Vorder B. (3)	1 225,00
—Unter B.—Brotterode (1)	1 587,50
—Pfingstweide—Kugliche Köpfchen (2)	1 981,25
Trocken B.—Gabelwasser (1)	1 400,00
E. Linsenkopf—Althal (1)	1 012,50
Seim B.—Hohe Schlofs (zwisch. Stollenbachthal und Wiebachthal) (2)	1 818,75
Kalte Heide—Heisterbach (2)	1 681,25
Linsenk.—Glasbachkopf (2)	1 885,00
—Hangliche Weg (2)	1 231,25
Hangliche Weg—Loibes B. (3)	1 187,50
Kl. Jagd B.—Lange B. (2)	1 143,75
Spiefs B.—Nesselbachthal (2)	1 300,00
Zw. Gr. Hirschbalzwiese und Frauengraben (2)	1 012,50
F. Tambacher Feld—Mittel B. (2)	1 675,00
G. Vord. Hühn B.—Bernthalskopf (2)	1 362,50
Herrenzipfel—Schmalkald. Stadtwald—Silberrain (3)	1 762,50
Herrenzipfel—Nesselhof (1)	1 131,25
Glasberg—Nesselhof (1)	1 187,50
H. Vordere Gabelskopf (1)	962,50
Röder B.—Brücken B. (2)	1 062,50
Loibe a. Hptk.—Stillethal (1)	1 112,50
I. Hefte B.—Hirsch B. (3)	2 562,50
Das hohe Rod—Kom B. (3)	1 650,00
Zw. Moosbachthal u. Schierlingswiesethal (Mittel B.) (2)	1 456,25
Hauptkamm—Schwarzer Kopf (1)	981,25
Schorn—Zimmerkopf (2)	1 050,00
Donnershauck — Kachelofen — Katzenstein (1)	1 000,00
Sumpf—Die Möst — Kühnbachthal (1)	2 131,25
Die Möst—Oberschönau (2)	1 893,75
Der Sumpf—Hohestein—Hintere Finsterbachthal (3)	2 162,50
Hauptkamm—Jägerhaus-Falkenstein—Mittelhauck (4)	2 362,50
Kalte Markt—Dörrekopf (1)	1 631,25
K. Dick B.—Kirch B. (4)	3 262,50
Winterliete—Viernau (4)	3 612,50
Winterliete—Schäfersgrund (2)	1 293,75
Zwischen Knillwiesenthal und Elmenthal (Ziegellohe) (1)	1 350,00

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
Steinhauck—Brand (1)	2 143,75
Brand—Sonnen B. (1)	1 912,50
Zwisch. Glashüttethal u. Dürre Hässelthal (Braukopf-Mittel B.)(3)	2 350,00
Gebrannter Stein — Einsiedel (westlich vom Lämmer Röder—Linden Wiesenthal) (2)	2 643,75
Hundsrück—Mittelrain (3)	2 400,00
L. —Regen B.—Lichtenauthal (1)	1 143,75
Zw. Bierbachthal und Pfaffenthal (2)	1 512,50
Zw. Mühlwasserthal und Amtmannsbrache (Finkenhügel—Gr. und untere Brand) (3)	2 200,00
Böhmer B.—Dörrenbach (2)	1 712,50
—Bock—Korn B.—Dietzen B. (2)	2 612,50
Bock—Sauer B.—Dom B. (2)	2 568,75
Sommerbachskopf-Königsknübel —Höchst Kopf (2)	4 125,00
Zw. Königswasserthal u. Steinfelder Wiesen — Aschenthal (Sommerbachskopf—Wilde Kopf —Königwasserwand—Steinfelder Wand—Lohhügel) (5)	4 412,75
Zw. Aschenthal u. Kalte Steinethal (Gr.—untere Beerberg) (1)	1 731,25
Zw. Heldersbachthal u. Lauterbachthal (Unterer Sandwurf—Hintere und vordere Bocks B.) (6)	3 425,00
—Unter Sandwurf—Zeisig Hgl. (2)	2 087,50
Zw. Dürre Lauterthal u. Pochwerks—Mühltiegelgrund (Hoh.—mittlerer u. unterer Streitrain) (2)	2 550,00
Zw. Mühltiegelgr. u. Pochwerksgr. (Rosenkopf—Rollwand) (3)	1 231,25
Zw. Pochwerksgr. u. Ransethal (Hauptkamm—Goldlauter B.) (3)	1 975,00
Zw. Ransethal u. Langewasserthal (Hirtenröder—Dickenbusch —Hoffnungskopf—Goldlauter (5)	3 143,75
M. Pfannthalswand zw. Pfannthal und Schottengrund (2)	862,50
Zw. Wallersbachthal und Döllgrund (1)	1 437,50
Zw. Erlebachthal u. Zimmerbachthal (3)	2 512,50
Zw. Finstere Erlethal u. Schüfslers Grund (Neuhäuser Hgl.—Bärenfang—Bärenfangswand (4)	2 000,00
Zw. Ilmengrund und Plaudergr. (Aussichtsturm-Bismarcks Fichte —Hühner Schnabel) (2)	2 218,75
Zw. Breitenbach—Rofsbachthal	

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
u. Vesserthal (Adlers B.—Lange Leite—Doktors Hgl.—Ziegenrück —Saale B.—Die Heid) (9)	6 612,50
Lange Leite—Erde B. (4)	3 287,50
Zw. Glasbachthal u. Wasserth. (Adlers B.—Gr. Herrenhgl.) (2)	1 850,00
Zw. Löffelthal und Glasbachthal (Löffelthaler Wand) (2)	1 412,50
Zw. Vesserthal u. Teufelsbachbachthal (Vesserer Berg) (1)	1 537,50
Zw. Vesserthal und Ruppbach-Saalethal (Frosch—Crux—Rubels B.) (4)	3 318,75
Zw. Ruppbachthal und Hüttschthal (Hückel—Rollkopf) (3)	1 675,00
Zw. Hüttschth.—Vesserthal und Hengstwiesenthal (—Volkmarskopf) (3)	1 556,25
Hohe Buche—Wagen B.—Kohlsteig (8)	3 500,00
Aude B.—Bürg B. (2)	1 750,00
Brunnenhgl.—Der hohe Stieg—Mühl B. (5)	3 862,50
—Lange B. (3)	1 300,00
Hohe Buche—Dillrück—Nesselthal (2)	1 381,25
Zw. Gablenz—Bachthal u. Nahethal (Leiberflüfschen Hügel) (3)	2 162,50
Zw. Leiberflüfschenthal u. Nahethal (1)	1 362,50
N. Zw. Nahethal u. Krückwiesenthal (Gr. Finster B.—Bartelsschlag—Kl. Eisen B.) (3)	1 818,75
Gr. Finster B.—zw. Krückwiesenthal u. Haderwiesenthal) (1)	1 206,25
Zw. Fraubachthal u. Wolfsbachthal (Das gr. Riesenhaupt) (1)	1 487,50
Zw. Steinbachthal und Langenbachthal (4)	2 881,25
Zw. Langenbachthal u. Hühnersbach—Schleusethal (Buchenkopf —Lichtenau) (6)	3 550,00
Zw. gr. und kl. Arlesbachthal (Mittel B.) (1)	1 350,00
Zw. Rössegründchen u. Tränkbachthal (1)	968,75
Hauptkamm—Eulengeschrei (2)	1 412,50
Zw. lichtem u. finst. Gabelgr. (2)	1 525,00
Gr. Ebereschenhgl.—Drechslerskamm (3)	2 000,00
—Kl. Gabelskopf (2)	1 400,00
Zw. Schleusethal u. Haschbachsgrund (3)	1 806 25
—Trockentannenkopf (2)	1 143,75

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes
—Schmalegrundskopf (2). . . .	1 012,50	kopf	2 262,50
Schulgrundskopf (4)	1 287,50	—Sattlershutten (2)	1 381,25
Zw. gr. u. kl. Suckenbachth. (2)	1 900,00	Schwefelkopf—Giefshübel (1). .	1 162,50
Neustadt a. R. über gr. Suchenkopf (3)	2 206,25	Zw. Schnepfenthal u. Neubrunnsthal (—Oberneubrunn) (2) . . .	1 468,75
Hauptkamm—Tannenglasbachs-		Nebenkamm dritt. Ordn., Tab. VII (342)	258 194,00

Tab. VIII.

Thäler der Nordost-Abdachung.

Bezeichnung des Thales	Gesamtsumme des Thales	Bezeichnung des Thales	Gesamtsumme des Thales
Das tiefe Loch—Hartbachthal (12).	3 775,00	Ohrathal (Kern Grund—Ohrathal b. Louisenthal) (15).	11 818,75
Thal von Rehdelle zw. Köhlergrab und Siebenhornskopf bis zu Hörsel (7)	3 143,75	Wilde Gerathal (Schmücker Graben —Langebach—Wilde Gera bis Herrn Mühle) (29).	13 512,50
Georgenthal (12)	5 556,25	Zahme Gera—Gera Thal (Grofse Löffelthal bis Gera (18)	10 662,50
Marien—Annathal bis Grimmelbachthal (14)	5 362,50	Ilmthal (Von Allzunah bis zur Mündung des Gabelbach) (19) . . .	13 431,25
Moosbachthal bis Erbstrom (10) . .	6 706,25	Schortethal (16)	9 200,00
Erbstromthal bis Mündung des Moosbach (21)	12 675,00	Schobsethal (bis zur Vereinigung mit der Wohlrose) (19)	9 750,00
Emsbachthal (Vom Fufse des Zigeunerkopf b. Schwarzhausen) (13)	8 037,50	Wohlrosethal (Von Ebertsbachthal bis zur Vereinigung mit der Schobse) (18).	10 537,50
Felsenthal—Lauchagrund (8) . . .	4 850,00	Thäler d. NO-Abdach., Tab. VIII (289)	153 537,50
Schilfwasser—Friedrichrodaergrund (obere Hörsel) (10)	4 718,75		
Kleine Leinathal (16).	7 537,50		
Apfelstädtthal (Von der Wolfsdelle bis Erfurter Grund) (19)	12 262,50		

Tab. IX.

Thäler der Südwest-Abdachung.

Bezeichnung des Thales	Gesamtsumme des Thales	Bezeichnung des Thales	Gesamtsumme des Thales
Elnathal (vom Fufse des Rehberg bis Förtha) (10).	11 062,50	Inselswasser—Drusenthal (v. Fufse des Inselsberg bis Herges) (16) .	10 200,00
Schweinathal (vom nordwestl. Fufse des Höllkopf bis Schweina) (11).	6 650,00	Schmalkalde (vom Fufs des grofsen Jagdberg—Kalte Wasserthal—Schmalkalde bis zur Vereinigung mit dem TambacherWasser) (17)	11 050,00
Schleifgrund—Grumbachthal (von d. grofsen Hirschbalz bis Sauerbrunnsgrumbach) (11)	6 600,00	Flohthal vom östlichen Fufs des	

Bezeichnung des Thales	Gesamtsumme des Thales	Bezeichnung des Thales	Gesamtsumme des Thales
Glasberg–Nesselbachthal–Flohthal bis zur Mündung in die Schmalkalde (14)	8 500,00	Lauterthal (vom nordwestl. Fuſse des Fichtenkopf bis Suhl) (21) .	9 343,75
Stillethal (Neuhoferwiesen bis Asbach) (15)	7 618,75	Vesserthal (26).	13 850,00
Schönauthal (Kanzlergrund bis zur Einmündung des Erbsthales) (22)	13 131,25	Nahethal (bis Hinternah) (29) . . .	15 931,25
Lichtenau–Lubenthal (von Thongraben-Floſsgraben-Lubenbach-Lichtenau bis zur Einmündung des Gröllesgrund) (30).	16 000,00	Schleusethal (32).	15 281,25
		Neubrunnthal (bis zur Vereinigung in der Schleuse) (19)	6 712,50
		Thäler der SW-Abdach., Tab. IX (273)	151 931,25

Zusammenstellung der Richtungsverhältnisse.

Tab. X.

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	S	SSW g. S	SSW	SSW g. SW	SW	WSW g. SW	WSW	WSW g. W	W	WNW g. W	WNW
1. Richtungsverhältnisse des Hauptkammes i. Summen	92 925,00	—	—	350,00	481,25	1 387,50	1 600,00	1 687,50	5 237,50	4 806,25	7 768,75	6 993,75
und Prozenten	100 %	—	—	0,377	0,518	1,493	1,722	1,816	5,636	5,172	8,360	7,526
2. der Nebenkämme I. Ordn. auf der	131 892,50	—	581,25	—	—	—	—	—	—	437,50	—	—
NO-Abdachung	100 %	—	0,441	—	—	—	—	—	—	0,332	—	—
3. der Nebenkämme I. Ordn. auf der	107 231,25	5 206,25	7 056,25	15 925,00	5 318,75	13 818,75	6 412,50	7 487,50	7 906,25	9 018,75	2 512,50	3 931,25
SW-Abdachung	100 %	4,855	6,580	14,851	4,960	12,887	5,980	6,983	7,373	8,410	2,343	3,666
4. der Nebenkämme II. Ordn. auf der	301 206,25	331,25	—	—	—	—	—	—	418,75	5 812,50	4 818,75	2 187,50
NO-Abdachung	100 %	0,110	—	—	—	—	—	—	0,139	1,930	1,600	0,726
5. der Nebenkämme II. Ordn. auf der	310 637,50	26 637,50	21 287,50	21 412,50	22 506,25	23 437,50	20 868,75	15 643,75	13 431,25	19 675,00	6 281,25	9 175,00
SW-Abdachung	100 %	8,575	6,853	6,893	7,245	7,545	6,718	5,036	4,324	6,334	2,022	2,954
6. der Nebenkämme III. Ordn. auf der	175 225,00	650,00	—	—	—	—	718,75	1 518,75	1 937,50	937,50	2 568,75	3 062,50
NO-Abdachung	100 %	0,371	—	—	—	—	0,410	0,867	1,106	0,535	1,466	1,748
7. der Nebenkämme III. Ordn. auf der	258 194,00	19 012,50	18 812,50	14 544,00	17 562,50	32 650,00	12 625,00	13 600,00	14 100,00	6 731,25	3 987,50	8 431,25
SW-Abdachung	100 %	7,364	7,286	5,633	6,802	12,645	4,890	5,267	5,461	2,607	1,544	3,265
8. der Thäler d. NO-	153 537,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	162,50	1 331,25
Abdachung	100 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,106	0,867
9. der Thäler d. SW-	151 931,25	10 412,50	9 693,75	15 031,25	7 368,75	14 100,00	16 487,50	11 343,75	9 681,25	10 625,00	2 431,25	3 262,50
Abdachung	100 %	6,859	6,380	9,893	4,850	9,281	10,852	7,466	6,372	6,993	1,600	2,147
10. aller Nebenkämme	608 323,75	981,25	581,25	—	—	—	718,75	1 518,75	2 356,25	7 187,50	7 387,50	5 250,00
d. NO-Abdachung	100 %	0,161	0,096	—	—	—	0,118	0,250	0,387	1,182	1,214	0,863
11. aller Nebenkämme	676 062,75	50 856,25	47 156,25	51 881,50	45 387,50	69 906,25	39 906,25	36 731,25	35 437,50	35 425,00	12 781,25	21 537,50
d. SW-Abdachung	100 %	7,522	6,975	7,674	6,714	10,340	5,903	5,433	5,242	5,240	1,891	3,186
12. der Nebenkämme	1 284 386,50	51 837,50	47 737,50	51 881,50	45 387,50	69 906,25	40 625,00	38 250,00	37 793,75	42 612,50	20 168,75	26 787,50
beid. Abdachungen	100 %	4,036	3,717	4,039	3,534	5,443	3,163	2,978	2,943	3,318	1,570	2,086
13. des Hauptkammes	1 377 311,50	51 837,50	47 737,50	52 231,50	45 868,75	71,293,75	42 225,00	39 937,50	43 031,25	47 418,75	27 937,50	33 781,25
u. d. Nebenkämme	100 %	3,764	3,466	3,792	3,330	5,176	3,066	2,900	3,124	3,443	2,028	2,453
14. der Thäler beider	308 825,00	10 412,50	10 181,25	15 612,50	7 368,75	12 918,75	14 800,00	11 343,75	8 231,25	10 625,00	2 593,75	4 593,75
Abdachungen	100 %	3,372	3,297	5,055	2,386	4,183	4,792	3,673	2,665	3,440	0,840	1,488

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	WNW g. NW	NW	NNW g. NW	NNW	NNW g. N	N	NNO g. N	NNO	NNO g. NO	NO	ONO g. NO
1. Richtungsverhältnisse des Hauptkammes i. Summen und Prozenten. .	92 925,00	6 950,00	11 962,50	5 631,25	9 475,00	7 881,25	6 612 50	2 750,00	7 256,25	987,50	168,75	1 031,25
	100 %	10,385	12,873	6,060	10,196	8,481	7,116	2,959	4,580	1,063	0,182	1,110
2. der Nebenkämme I. Ordn. auf der NO-Abdachung .	131,892,50	—	3 737,50	2 312,50	2 218,75	5 856,25	10 825,00	9 756,75	14 606,25	10 212,50	22 875,00	16 211,25
	100 %	—	2,834	1,753	1,682	4,440	8,207	7,397	11,074	7,743	17,344	12,291
3. der Nebenkämme I. Ordn. auf der SW-Abdachung .	107 231,25	2 331,25	5 725,00	2 093,75	725,00	775,00	543,75	—	—	500,00	—	—
	100 %	2,174	5,343	1,952	0,676	0,723	0,507	—	—	0,466	—	—
4. der Nebenkämme II. Ordn. auf der NO-Abdachung .	301,206,25	11 812,50	15 168,75	9 581,25	15 056,25	13 806,25	29 950,00	14 868,75	13 125,00	17 850,00	21 056,25	19 806,25
	100 %	3,922	5,036	3,181	4,999	4,584	9,943	4,936	4,358	5,926	6,990	6,576
5. der Nebenkämme II. Ordn. auf der SW-Abdachung .	310 637,50	5 662,50	7 937,50	11 887,50	6 637,50	7 862,50	4 093,75	1 981,25	1 156,25	956,25	1 781,25	2 987,50
	100 %	1,823	2,555	3,826	2,137	2,531	1,318	0,638	0,372	0,307	0,573	0,962
6. der Nebenkämme III. Ordn. auf der NO-Abdachung .	175 225,00	2 325,00	3 175,00	4 093,75	5 337,50	6 350,00	8 343,75	6 606,25	10 231,25	21 343,75	25 700,00	10 212,50
	100 %	1,327	1,812	2,336	3,046	3,624	4,762	3,770	5,839	12,181	14,667	5,828
7. der Nebenkämme III. Ordn. auf der SW-Abdachung .	258 194,00	6 912,50	7 150,00	1 650,00	1 856,25	1 481,25	2 000,00	1 337,50	2 525,00	2 918,75	2 237,50	2 768,75
	100 %	2,677	2,769	0,639	0,719	0,574	0,775	0,518	0,978	1,130	0,867	1,072
8. der Thäler d. NO-Abdachung . . .	153 537,50	1 781,25	3 662,50	5 637,50	8 487,50	9 493,75	11 675,00	11 556,25	18 781,25	15 712,50	18 418,75	12 512,50
	100 %	1,160	2,385	3,672	5,528	6,183	7,604	7,527	12,232	10,234	11,996	8,149
9. der Thäler d. SW-Abdachung . . .	151 931,25	4 193,75	4 056,25	843,75	3 043,75	—	1 512,50	2 050,00	1 025,00	—	—	—
	100 %	2,760	2,670	0,555	2,003	—	0,996	1,349	0,675	—	—	—
10. aller Nebenkämme d. NO-Abdachung	608,323,75	14 137,50	22 081,25	15 987,50	22 612,50	26 012,50	49 118,75	31 231,75	37 962,50	49 406,25	69 631,25	46 230,00
	100 %	2,324	3,630	2,628	3,717	4,276	8,074	5,134	6,241	8,122	11,446	7,600—
11. aller Nebenkämme d. SW-Abdachung	676 062,75	14 906,25	20 812,50	15 631,25	9 218,75	10 118,75	6 637,50	3 318,75	3 681,25	4 375,00	4 018,75	5 756,25
	100 %	2,205	3,078	2,312	1,364	1,497	0,982	0,491	0,545	0,647	0,594	0,851
12. der Nebenkämme beid. Abdachungen	1284386,50	29 043,75	42 893,75	31 618,75	31 831,25	36 131,25	55 756,25	34 550,50	41 643,75	53 781,25	73 650,00	51 986,25
	100 %	2,261	3,339	2,462	2,478	2,813	4,341	2,690	3,242	4,187	5,734	4,048
13. des Hauptkammes u. d. Nebenkämme	1377311,50	35 993,75	54 856,25	37 250,00	41 306,25	44 012,50	62 368,75	37 300,50	45 900,00	54 768,75	73 818,75	53 014,50
	100 %	2,613	3,983	2,705	2,999	3,196	4,528	2,708	3,333	3,977	5,360	3,849
14. der Thäler beider Abdachungen. . .	308 825,00	5 975,00	7 718,75	6 481,25	11 531,25	9 493,75	13 481,25	14 012,50	19 806,25	16 593,75	19 150,00	12 512,50
	100 %	1,935	2,499	2,099	3,734	3,074	4,365	4,537	6,413	5,373	6,201	4,052

Bezeichnung des Kammes	Gesamtsumme des Kammes	ONO	ONO g. O	O	OSO g. O	OSO	OSO g. SO	SO	SSO g. SO	SSO	SSO g. S
1. Richtungsverhältnisse des Hauptkammes i. Summen und Prozenten. .	92 925,00 100 %	— —	393,75 0,424	1 812,50 1,950	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
2. der Nebenkämme I. Ordn. auf der NO-Abdachung .	131 892,50 100 %	9 706,25 7,359	6 025,00 4,568	9 743,75 7,387	4 181,25 3,170	1 362,50 1,033	— —	1 243,75 0,943	— —	— —	— —
3. der Nebenkämme I. Ordn. auf der SW-Abdachung .	107 231,25 100 %	— —	— —	— —	— —	— —	— —	700,00 0,653	1 218,75 1,137	2 093,75 1,953	5 931,25 5,531
4. der Nebenkämme II. Ordn. auf der NO-Abdachung .	301 206,25 100 %	18 593,75 6,173	22 550,00 7,487	17 143,75 5,692	9 731,25 3,231	10 881,25 3,613	9 575,00 3,179	2 131,25 0,708	9 287,50 3,083	5 662,50 1,880	— —
5. der Nebenkämme II. Ordn. auf der SW-Abdachung .	310 637,50 100 %	887,50 0,286	550,00 0,197	556,25 0,179	2 918,75 0,940	3 825,00 1,231	3 387,50 1,090	6 543,75 2,106	8 287,50 2,668	18 775,00 6,044	11 606,25 3,736
6. der Nebenkämme III. Ordn. auf der NO-Abdachung .	175 225,00 100 %	13 612,50 7,769	8 800,00 5,022	14 606,25 8,336	8 187,50 4,672	3 343,75 1,908	1 731,25 0,988	3 662,50 2,090	981,25 0,560	4 437,50 2,532	750,00 0,428
7. der Nebenkämme III. Ordn. auf der SW-Abdachung .	258 194,00 100 %	3 881,25 1,503	2 456,25 0,951	7 518,75 2,912	2 556,25 0,990	3 793,75 1,469	7 156,25 2,772	10 893,75 4,215	8 037,50 3,113	6 306,25 2,442	10 700,00 4,144
8. der Thäler d. NO-Abdachung . . .	153 537,00 100 %	13 037,50 8,491	7 550,00 4,918	7 843,75 5,109	2 693,75 1,754	2 656,25 1,730	— —	543,70 0,354	— —	— —	— —
9. der Thäler d. SW-Abdachung . . .	151 931,25 100 %	— —	— —	1 043,75 0,687	968,75 0,638	450,00 0,296	906,25 0,596	4 468,75 2,941	6 337,50 4,171	5 200,00 3,423	5 393,75 3,550
10. aller Nebenkämme d. NO-Abdachung	608 323,75 100 %	41 912,50 6,890	37 375,00 6,144	41 493,75 6,821	22 104,00 3,634	15 587,50 2,562	11 306,25 1,859	7 037,50 1,157	10 268,75 1,688	10 100,00 1,660	750,00 0,123
11. aller Nebenkämme d. SW-Abdachung	676 062,75 100 %	4 768,75 0,705	3 006,25 0,444	8 075,00 1,194	5 475,00 0,810	7 618,75 1,127	10 543,75 1,560	18 137,50 2,683	17 543,75 2,595	27 175,00 4,020	28 237,50 4,177
12. der Nebenkämme beid. Abdachungen	1 284 386,50 100 %	46 681,25 3,635	40 381,25 3,144	49 568,75 3,859	27 575,00 2,147	23 206,25 1,807	21.850,00 1,701	25 175,00 1,960	27 812,50 2,165	37 275,00 2,902	28 987,50 2,257
13. des Hauptkammes u. d. Nebenkämme	1 377 311,50 100 %	46 681,25 3,389	40 775,00 2,961	51 381,25 3,731	27 575,00 2,009	23 206,25 1,685	21 850,00 1,586	25 175,00 1,828	27 812,50 2,019	37 275,00 2,706	28 987,50 2,105
14. der Thäler beider **Abdachungen** . .	308 825,00 100 %	14 443,75 4,677	8 562,50 2,773	8 887,50 2,878	4 156,25 1,346	3 106,25 1,006	1 543,75 0,500	5 012,50 1,623	6 337,50 2,052	5 656,25 1,832	5 681,25 1,840



